

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

unter der Redaktion von Karl Scheel

1. Jahrgang

1. Februar 1920

Nr. 3

1. Allgemeines.

Emil Warburg. Lehrbuch der Experimentalphysik für Studierende. 15. u. 16. Aufl. Mit 460 Abb. im Text. XXIII u. 482 S. Tübingen, Verlag von J. C. B. Mohr (Paul Siebeck), 1919. SCHEEL.

E. S. Ferry and others. Handbook of Physics Measurement. Volume II. Vibratory motion, sound, heat, electricity and magnetism. New York 1919. SCHEEL.

J. H. Poynting and J. J. Thomson. A Text-book of physics: Properties of matter. 7. Aufl. 228 S. London, Griffin, 1919. SCHEEL.

M. v. Rohr. Ausgewählte Stücke aus Christoph Scheiners Augenbuch. (Schluß.) ZS. f. ophth. Opt. 7, 121—133, 1919. Die wiedergegebenen Abschnitte enthalten Darstellungen über das Sehen kleiner Dinge, Verschärfung der Bilder durch Zusammenknäfen der Lider, Doppelsehen der Trunkenen und Wirkung falscher Brillengläser. In den Zusätzen wird unter anderem auf den Einfluß des Augendrehpunktes bei astronomischen Winkelmessungen eingegangen, der recht beträchtliche Fehler verursachen kann. Das Inhaltsverzeichnis und eine Angabe der Stellen, an denen auf das Buch Bezug genommen wird, beschließen „die ausgewählten Stücke“. SCHULZ.

M. v. Rohr. Zur Geschichte der Glasbrillen. D. Opt. Wochenschr. 1919, 258—259. SCHEEL.

Hans Schimank. Schieß- und Sprengtechnisches bei Leonardo da Vinci. S.-A. ZS. f. d. ges. Schieß- u. Sprengstoffw. 14, 15 S., 1919. SCHEEL.

Willy Bein. Fünfzig Jahre Tätigkeit der Normal-Eichungskommission. ZS. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1919, 35, 74—80. SCHEEL.

Otto Wiener. Physik und Kulturentwicklung durch technische und wissenschaftliche Erweiterung der menschlichen Naturanlagen. Mit 72 Abbildungen im Text. VIII u. 109 S. Leipzig und Berlin, Verlag von B. G. Teubner, 1919. Inhalt: Einführung. Die Erweiterung der Sinne. Die Erweiterung des Geistes. Die Erweiterung der Gliedmaßen. Naturforschung und technische Arbeit als selbständige Kulturleistungen. Die Sittenhöhe als Voraussetzung für ihre volle Wirksamkeit. SCHEEL.

Cantone. Pietro Blaserna. Lincei Rend. (5) 27 [1], 262—269, 1918. SCHEEL.

Milch. Georg von dem Borne†. Zentralbl. f. Min. 1919, 30—32. SCHEEL.

*

- A. F. Holleman.** Notice sur l'oeuvre réfractométrique de J. F. Eykman. Journ. chim. phys. **17**, 364—368, 1919. SCHEEL.
- M. Abraham.** Zum 25jährigen Todestage von Heinrich Hertz. Die Naturwissenschaften **7**, 1—2, 1919. SCHEEL.
- Lord Rayleigh.** Chem. News **119**, 23, 1919. SCHEEL.
- Lord Rayleigh.** Nature **103**, 365—369, 1919. SCHEEL.
- B. Lepsius.** John William Rayleigh. Chem. Ber. **52** [A], 119, 1919. SCHEEL.
- Lord Rayleigh.** Phil. Mag. (6) **38**, 427—432, 1919. SCHEEL.
- Léon Guignard.** Lord Rayleigh. C. R. **169**, 5—8, 1919. SCHEEL.
- August Roth.** Wilhelm v. Siemens, geb. 30. Juli 1855, gest. 14. Oktober 1919. Dingl. Journ. **334**, 257—260, 1919. SCHEEL.
- Ferdinand Neureiter.** Wilhelm v. Siemens. Elektrot. u. Maschinenb. **37**, 545—547, 1919. SCHEEL.
- Chr. Jensen.** Leonhard Weber †. Meteorol. ZS. **36**, 269—271, 1919. SCHEEL.
- Hermann Cranz.** Über das Entwerfen von Nomogrammen (graphischen Rechentafeln). Erste Mitteilung. Artillerist. Monatsh. **13**, 163—192, 1919. Verf. weist auf die weite Verbreitung der graphischen Rechentafeln in fremden Heeren hin und betont den besonderen Wert der Nomogramme, ohne in die Übertreibung zu verfallen, die dem französischen Offizier eine graphische Tafel über Marschgeschwindigkeit, Zeit und zurückgelegten Weg in die Hand drückte. Die Arbeit behandelt die Grundlagen der Nomographie in sehr leicht verständlicher Form an einfachen Beispielen. Nach Einführung der Funktionsskala wird die Doppelskala behandelt, und zwar wird auf ihre zeichnerische Herstellung mit Hilfe von Millimeterpapier wie auf das rechnerische Verfahren hingewiesen. An dem Beispiel der Doppelskala der 6400er Feld- und 5760er Fußartillerieteilung wird gezeigt, daß es unter Umständen vorteilhaft sein kann, die Doppelskala statt auf einer Geraden auf einer Kreislinie aufzutragen. Die Doppelteilungen der Réaumur- und Celsiusgrade kann gleichzeitig zur Umrechnung von Schrittzahlen in metrische Maße dienen. Die Darstellung eines funktionellen Zusammenhanges zwischen drei Variablen wird an mehreren Beispielen erläutert, von denen die drei folgenden weiteres Interesse beanspruchen dürften:
Die zwischen dem Wirkungsgrade η , dem Steigungswinkel α und dem Reibungswinkel ϱ einer Schraube bestehende Beziehung $\eta = \frac{tg \alpha}{tg(\alpha + \varrho)}$ führt auf eine mit dem Parameter η veränderliche Kurvenschar, deren Maxima auf einer Geraden liegen. Die Abhängigkeit der Beschleunigung g von der geographischen Breite φ und der Höhe H_m über dem Meeresspiegel wird durch ein Blatt mit drei Geradenscharen (Parallelbüscheln) dargestellt. Bildet die Radachse eines Geschützes mit der Horizontalen den Winkel i^0 , so ergibt sich der Fehler β bei einer Elevation von φ^0 aus der Beziehung $tg \beta = tg \varphi \cdot \sin i$. Das einfache Blatt mit Geradenscharen kann womöglich auch bei provisorischen Meßtschaufnahmen verwendet werden. Im zweiten Teile der Abhandlung wird die Methode der fluchtrechten Punkte in der üblichen Weise mit Hilfe von Linienkoordinaten abgeleitet, und zwar mit den auch sonst

gebräuchlichen sogenannten Parallelkoordinaten. (Mit Hilfe des schon bei d'Ocagne ausgesprochenen Gedankens der Abbildung dürfte sich die Herleitung dieser Methode jedoch noch leichter und einfacher gestalten.) Die beiden letzten der angeführten Beispiele werden auch als Fluchtlinientafeln mit parallelen, logarithmisch geteilten Trägern zur Darstellung gebracht.

SCHWERDT.

G. W. Moffitt. Refinements in spherometry. Phys. Rev. (2) **13**, 261—271, 1919. Bereits besprochen (s. Beibl. **43**, 543, 1919).

BERNDT.

M. H. Stillman. Portable Volume Standard for Gases. Abstract of a paper presented at the Washington meeting of the American Physical Society, April 25 and 26, 1919. Phys. Rev. (2) **14**, 174, 1919. [S. 139.]

BERNDT.

W. Kisse. Apparat zur Veranschaulichung des Projektionssatzes der Mechanik. ZS. f. phys. Unterr. **32**, 55—56, 1919. Der Apparat veranschaulicht den Satz: Wirkt unter dem Winkel α zur Bewegungsrichtung eines leicht beweglichen Körpers eine Kraft K , so kann diese durch eine andere, in der Bewegungsrichtung wirkende ersetzt werden, deren Größe gleich $K \cdot \cos \alpha$ ist. Der Körper besteht aus einem Wagen der auf Stahlkugeln in Rinnen von Glasrohren läuft. Die Kräfte werden durch Gewichte dargestellt, die an über Rollen geführten, an dem Wagen befestigten Zugsehnüren angreifen.

NEBEL.

Emil Schulze. Die Resultante zweier Parallelkräfte am frei beweglichen Körper. ZS. f. phys. Unterr. **32**, 33—39, 1919. Die Ermittlung der Resultante zweier Parallelkräfte am frei beweglichen Körper wird auf die drei bisher üblichen Weisen durch den Versuch an einem Bogen Seidenpapier bewirkt, und zwar indem die Parallelkräfte als Grenzfall zweier sich schneidender Kräfte angenommen werden, ferner durch Beschränkung der Beweglichkeit des Körpers, dessen Gleichgewicht bei freier Beweglichkeit ungestört bleibt, wenn seine Beweglichkeit auch beschränkt wird, und schließlich mit Hilfe der Varignonschen Figur unter Benutzung zweier nach entgegengesetzten Richtungen wirkender Hilfskräfte. Neu ist die Ermittlung der Resultante durch Verwertung der Spannungen im Körper, sowie durch die Bewegung, die Parallelkräfte bzw. ihre Resultante erzeugen. An Abbildungen werden die einzelnen Versuchsanordnungen der fünf Arten zur Ermittlung der Resultante zweier Parallelkräfte erläutert.

NEBEL.

H. Rebenstorff. Zum Gebrauch des Grimsehlischen Apparates für Zusammensetzung von Bewegungen. ZS. f. phys. Unterr. **32**, 56—57, 1919. Damit bei dem Gebrauch des Grimsehlischen Apparates (ZS. f. phys. Unterr. **17**, 257, 1904) eine Hilfskraft zum Festhalten der schrägen Holztafel entbehrlich wird, wird die rückwärtige Tafelstütze zwischen zwei in die Tischplatte geschraubte Ringschrauben gelagert, und unter die Glasplattenkante zwecks leichterer Verschiebbarkeit einige Körner Bleischrot gelegt.

NEBEL.

G. Kainz. Versuche mit elektrisierter Luft. ZS. f. phys. Unterr. **32**, 51—53, 1919. Zur Anstellung des Dvorakschen Versuches über die Elektrisierung der Luft eines Zimmers (ZS. f. phys. Unterr. **7**, 176, 1894) wird der positive Pol einer Influenzmaschine leitend mit einer isoliert aufgestellten Petroleumlampe verbunden, während der negative Pol zur Erde abgeleitet wird. Zum Nachweis der Ladung der Luft dient eine mit einem Elektroskop verbundene Metallplatte über einer brennenden Kerze, sowie ein Wasserkollektor. Statt Wasser kann auch Sand, sowie ein Zerstäuber benutzt werden.

NEBEL.

A. Glogger. Nebenschluß zum Demonstrationsgalvanometer von Max Kohl. ZS. f. phys. Unterr. **32**, 58, 1919. Zur Überbrückung des Meßbereiches bei dem Kohlschen Demonstrationsgalvanometer wird an dem Galvanometer ein Nebenschlußwiderstand angebracht, der aus umsponnenen Konstantandrähten besteht, die auf einem Hartgummistab gewickelt und deren Enden mit vier dicken durch den Stab gesteckten Kupferdrähten befestigt sind. NEBEL.

B. Reismann. Verwendung eines Bogenlampentransformators zu Demonstrationsversuchen über Induktion und besonders Selbstinduktion. ZS. f. phys. Unterr. **32**, 46—48, 1919. 1. Versuche über Selbstinduktion. Die vom Kern abgenommenen Spulen werden an eine Gleichstromquelle angeschlossen, um ihren Widerstand zu bestimmen. Dann werden sie mit einem Wechselstromamperemeter und zwei Sicherungen zu 10 Amp. an das Wechselstromnetz von 110 Volt angeschlossen, wobei die Sicherungen sofort durchbrennen. Die Spulen ohne Vorschaltwiderstand auf dem Eisenkern ergeben 8 Amp. und nach Schließen des magnetischen Kreises durch das Joch etwa 1 Amp. Die Anordnung stimmt mit der von R. Danneberg (ZS. f. phys. Unterr. **26**, 35, 1913) überein. — Zum Nachweis des Öffnungs- und Schließungsstromes durch Aufblitzen einer Glühlampe wird diese zu dem geschlossenen Transformator parallel geschaltet und in dem zur Gleichstrommaschine führenden Stromkreis ein Quecksilberunterbrecher angeordnet. Beim Gegenversuch wird der Transformator durch einen entsprechenden, aber induktionsfreien Widerstand ersetzt.

2. Induktionsversuche. Die Demonstration der Foucaultschen Wirbelströme erfolgt durch Ersatz des Joches durch einen fingerdicken Eisenstab. — Einen Niederspannungstransformator ergibt eine um das Joch des geschlossenen Transformators gelegte Windung dünnen Drahtes, den man mit einem Telephon von entsprechendem Widerstand verbindet.

3. Der Transformator als Elektromagnet. Die rein elektromagnetischen Wirkungen werden mit dem offenen Transformator bei Gleichstrom gezeigt. NEBEL.

J. Krüger. Elektrostatischer Nachweis der Spannung eines Elementes oder einer Starkstromleitung. ZS. f. phys. Unterr. **32**, 54—55, 1919. In Ermangelung eines hochempfindlichen Kondensatorelektroskops dient ein gewöhnliches Elektroskop mit einem Elektrophor, bei dem die Hartgummischeibe durch Filtrierpapier ersetzt ist. NEBEL.

J. Zahradníček. Zum Interferenzapparat nach W. Volkmann. ZS. f. phys. Unterr. **32**, 57—58, 1919. Statt der einseitig geschlossenen Papprohre in dem Volkmannschen Interferenzversuche (s. W. Volkmann, Anleitung zu den wichtigsten physikalischen Schulversuchen, S. 147, Berlin 1912) werden zwei Lampenzylinder verwendet, die auf Holzzylinder zur Erzielung der Resonanz verschoben werden. NEBEL.

F. Queisser. Die Kraft der Ausdehnung durch die Wärme. ZS. f. phys. Unterr. **32**, 57, 1919. Benutzt wird der Apparat, um die Kraft der Zusammenziehung bei Abkühlung eines Eisenstabes zu zeigen, indem zwischen die zwei Lager des Eisengestelles ein eiserner Rundstab gelegt wird. In der Nähe des einen Endes wird ein starker Nagel durch ein Loch gesteckt, der sich gegen das eine Lager lehnt. Zwischen das andere, etwas zugezpitze Stabende und das andere Lager wird ein Stück einer 3 bis 4 mm dicken Glasscheibe gelegt, die mit Knall zertrümmert wird, sobald der Eisenstab kräftig erwärmt wird. NEBEL.

Friedrich C. G. Müller. Drei Untersuchungen über die Verbrennung von Kohle. ZS. f. phys. Unterr. **32**, 40—45, 1919. 1. Die Verbrennung von Kohle mit Salpeter-

säuredampf. Die oxydierende Kraft der Salpetersäure zeigt sich beim Durchleiten ihres Dampfes durch ein schwach glühendes, mit feinkörniger Holzkohle beschicktes Rohr aus schwer schmelzendem Glas, indem die Kohle an der Eintrittsstelle leuchtend wegbrennt und die angeschlossene Tauchglocke sich mit einem zuvor gekühlten nebeligen Gase füllt. Die quantitative Untersuchung der Verbrennungsprodukte erfolgte mit dem früher für Schulzwecke zusammengestellten Apparate für Gasanalyse (ZS. f. phys. Unterr. 4, 251, 1891 und Friedrich C. G. Müller, Technik d. phys. Unterr., S. 343). Die durchschnittliche Zusammensetzung des gasförmigen Verbrennungsproduktes ergibt: $\text{CO}_2 = 53$, $\text{CO} = 13$, $\text{H}_2 = 4$, $\text{NH}_3 = 6$, $\text{N}_2 = 24$.

2. Die unmittelbare Darstellung von Kohlenoxyd durch Verbrennung von Holzkohle mit reinem Sauerstoff. Das durch Verbrennung von Holzkohle in einem Rohr von schwer schmelzendem Glase durch eingeleiteten Sauerstoff entweichende Verbrennungsgas, bisher einfach als Kohlensäure angesprochen, wird quantitativ analysiert. Dabei erhält man neben Kohlensäure noch Kohlenoxyd, Wasserstoff, Stickstoff und unter gewissen Versuchsbedingungen Sauerstoff. Diese letzteren sind von Einfluß für die Mengenverhältnisse der Verbrennungsgase, namentlich ist die Feinheit der Körnung der Holzkohle von Einfluß. Die endgültige Versuchsanordnung mit vertikal stehendem Verbrennungsröhr ist abgebildet.

3. Die Darstellung von Wassergas im Glasrohr. In einem Rohr aus schwer schmelzendem Glas mit feingekörnter, fest eingedrückter Holzkohle, die durch einen Reihenbrenner auf 600 bis 700° erhitzt wird, wird der zugeleitete Wasserdampf zerlegt. Die Versuchsergebnisse bei verschiedener Dauer stimmen doch gut überein. NEBEL.

Walter Thielemann. Hochfrequenz-Kinematographie. Prometheus 31, Beibl. 31—32, 1919. SCHULZ.

Bein. Das National Physical Laboratory und die chemische Glasindustrie Englands. ZS. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1919, 102—104. Durch den Krieg ist die Entwicklung des N. P. L. stark gehemmt worden; die gleichfalls dadurch bedingte finanzielle Krisis ist durch einen Staatszuschuß von einer Million Pfund auf fünf Jahre behoben, womit es allerdings indirekt in das Eigentum des neu gegründeten Amtes für wissenschaftliche und technische Untersuchungen übergegangen ist. Zum Ersatz für die durch die Kriegsverhältnisse verloren gegangenen Gebiete sind Arbeiten zur wissenschaftlich-technischen Förderung der Glasindustrie, der Industrie der feuerfesten Materialien und der Legierungen teils begonnen, teils geplant. Die englische Glasindustrie ist indessen besonders gefördert durch die Society of Glass Technology, zu der sich Wissenschaftler, Techniker und Industrielle zusammengeschlossen haben, und die vor allem das in großem Maßstabe an der Universität Sheffield eingerichtete Glasinstitut unterstützt. Die Aufgabe der Herstellung optischen Glases, welche zu Kriegsbeginn große Schwierigkeiten bereitete, ist von Prof. Jackson unter Mitwirkung des N. P. L. und des Ausschusses für Glasuntersuchungen am Institut für Chemie zu London gelöst. Das N. P. L. hat im Juli 1918 endgültige Bestimmungen für die Prüfung von wissenschaftlichen Glasapparaten herausgegeben; sie beziehen sich auf Inhaltsbestimmungen geteilter Geräte und den Widerstand gegen chemische Einwirkung. Die Prüfungen zerfallen in zwei Klassen: solche großer Genauigkeit und solche mit (geringerer) Verkehrsgenauigkeit, welche letztere auch in noch am Orte der Fabrikation zu errichtenden Ämtern vorgenommen werden können (die Bestimmungen schließen sich im allgemeinen den deutschen an). Weitere Vorschriften beziehen sich auf Reinigung, Ausführung, Bezeichnung der Apparate, die Teilmarken an ihnen und die Gebühren. BERNDT.

Wa. Ostwald. Rechentafel zur Volumreduktion von Gasen. ZS. f. angew. Chem. **32**, 359–360, 1919. Für die Reduktionsformel eines Gasvolumens $V_0 = V \cdot \frac{b-p}{760} \cdot \frac{1}{1+at} = b \cdot f$

wird eine Fluchtlinientafel angegeben. Die graphische Darstellung von f gestaltet sich wegen des empirischen Charakters der Dampfspannung besonders schwierig. Setzt man für p eine der bekannten Näherungsformeln ein — der Verf. bespricht eine der Bertrandschen —, so ergibt sich ein Nomogramm mit zwei geradlinigen Teilungen für b und f und einer krummlinigen für t . Verf. hat demgegenüber die Teilungen für b und f logarithmisch, im Maßstabe aber sonst willkürlich gewählt und nun mit Hilfe von einzelnen, einer Tabelle, nicht einer Näherungsformel entnommenen, „richtigen“ Werten von p die Skala der t empirisch konstruiert und bei der von ihm erreichten Genauigkeit auch für t einen geraden Träger erhalten. „Mathematisch“ richtig wäre es gewesen, die Träger b und f regulär zu teilen. Da die Teilung der t von einer linearen nur sehr wenig abweicht, so liegt dieser Näherung ein exponentielles, etwa dem Rocheschen ähnliches Gesetz zugrunde, ein Umstand, auf den Verf. aber nicht hinweist. Jedoch kommt diesem „experimentellen“ Verfahren, graphische Tafeln herzustellen, nur in besonderen Fällen eine Bedeutung zu.

Der Haupttafel für den Reduktionsfaktor f ist eine Nebentafel beigegeben, eine Multiplikationstafel $V_0 = V \cdot f$. Dabei wird in der Praxis aber unbedingt eine andere Anordnung der Skalen zu wählen sein.

Eine Abschätzung der erreichten Genauigkeit enthält die Arbeit nicht. SCHWERDT.

Georges Baume et Marius Robert. Sur un manomètre en verre, à parois élastiques. C. R. **168**, 1199–1201, 1919. Das Manometer ist ein thermometerähnliches Instrument aus dünnem Glase, auf das von außen der zu messende Druck wirkt. Die Standänderungen des Quecksilbers in der Kapillare sind ein Maß für die Größe dieses Druckes. Das Manometer kann vertikal und unter einem Winkel gegen die Horizontale geneigt benutzt werden. Es wird eine Theorie des Instrumentes entwickelt und ein Beispiel für seine Verwendbarkeit gegeben. SCHEEL.

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

A. Einstein. Prüfung der allgemeinen Relativitätstheorie. Die Naturwissenschaften **7**, 776, 1919. Die zur Beobachtung der Sonnenfinsternis am 29. Mai ausgesandte englische Expedition unter Eddington hat die von der allgemeinen Relativitätstheorie geforderte Ablenkung des Lichtes am Rande der Sonnenscheibe beobachtet. Der bisher vorläufig ermittelte Wert liegt zwischen 0,9 und 1,8 Bogensekunden. Die Theorie fordert 1,7. SCHEEL.

Erwin Freundlich. Zur Prüfung der allgemeinen Relativitätstheorie. Die Naturwissenschaften **7**, 629–636, 696, 1919. SCHEEL.

E. Gehrcke. Berichtigung zum Dialog über die Relativitätstheorien. Die Naturwissenschaften **7**, 147–148, 1919. SCHEEL.

Walter Dällenbach. Die allgemein kovarianten Grundgleichungen des elektromagnetischen Feldes im Innern ponderabler Materie vom Standpunkte der Elektronentheorie. Ann. d. Phys. (4) **58**, 523–548, 1919. Diese Züricher Dissertationsschrift des Verf.

verwendet zu einer allgemeinen, das Innere der ponderablen Materie mitumfassenden Theorie einen Polarisationsensor, den er in ganz bestimmter Weise formal definiert. Jedes elektromagnetische Problem, für welches man diesen Tensor kennt, neben dem Viererstrom (in der Ausdrucksweise der allgemeinen Relativitätstheorie), kann mit Hilfe der Theorie des Verf. erledigt werden.

KORN.

Walter Dällenbach. Hamiltonsches Prinzip der elektromagnetischen Grundgleichungen im Innern ponderabler Materie. Ann. d. Phys. (4) **59**, 28—32, 1919. Die von dem Verf. in der vorstehend angezeigten Abhandlung gewonnenen Grundgleichungen des elektromagnetischen Feldes werden hier aus einem Hamiltonschen Prinzip abgeleitet, in analoger Weise, wie dies von Weyl für das Vakuum geschehen ist.

KORN.

Edouard Guillaume. Sur la Théorie de la Relativité. C. R. séance soc. suisse de phys. Berthoud le 10 mai 1919. Arch. sc. phys. et nat. (5) **1**, 246—250, 1919. Verf. polemisiert gegen die Einsteinschen Ideen, welche mit dem Kantschen Axiom „Zeitintervalle verschiedener Größe können nicht zusammenfallen“ in Konflikt geraten.

KORN.

H. Weyl. Über die statischen, kugelsymmetrischen Lösungen von Einsteins „kosmologischen“ Gravitationsgleichungen. Phys. ZS. **20**, 30—34, 1919. Die Abhandlung ist die Ausführung einiger von dem Verf. in seinem Buche „Raum, Zeit, Materie“ gegebenen Andeutungen; es handelt sich um die statischen kugelsymmetrischen Lösungen der erweiterten Gleichungen, welche von Einstein durch ein eine Konstante λ enthaltendes Glied ergänzt wurden.

KORN.

L. Silberstein. A time-scale independent of space measurement. Parabolic and hyperbolic kinematics. Phil. Mag. (6) **38**, 382—394, 1919. Jede Zeitmessung beruht darauf, daß der Weg eines in gleichförmiger Bewegung befindlichen Körpers in eine Anzahl gleicher Strecken geteilt wird. Die Augenblicke des Durchganges durch die Teilpunkte werden als die Zeiten 0, 1, 2 . . . betrachtet. Willkürlich festgesetzt werden die Zeitpunkte 0 und 1; die übrigen werden durch Längen- oder Winkelübertragung gemessen. Unter Anwendung Minkowskischer Vorstellungen, jedoch mit der Bemerkung, daß die Überlegungen weder mit der klassischen noch der neuen Einsteinschen Relativitätstheorie etwas zu tun haben, da sie sich nur auf ein System beziehen, wendet Verf. projektive Beziehungen auf Ereignisse (Punkte) und gleichmäßige Bewegungen (Weltlinien—Geraden) in einer zweidimensionalen Welt an, die dazu führen, daß unter Zugrundelegung zweier Zeitmomente jede beliebige dritte ohne irgend eine Maßbeziehung festgelegt werden kann. Eine Anwendung der Formeln auf die parabolische und hyperbolische gleichförmige Bewegung ist beigelegt.

SCHULZ.

G. Krutkow. Contribution to the theory of adiabatic invariants. Proc. Amsterdam **21**, 1112—1123, 1919. Der Verf. entwickelt eine allgemeine Methode zur Auffindung adiabatischer Invarianten und wendet diese an auf drei spezielle Fälle, nämlich auf zyklische Systeme, periodische Systeme und ergodische Systeme.

SEELIGER.

Jean Perrin. Matière et lumière. Essai de synthèse de la mécanique chimique. Ann. de phys. (9) **11**, 5—108, 1919. [S. 166.]

SEELIGER.

A. Guldberg. Sur la loi des erreurs de Bravais. C. R. **168**, 815—817, 1919. SCHEEL.

Lord Rayleigh. On the Problem of Random Vibrations, and of Random Flights in one, two or three Dimensions. Phil. Mag. (6) **37**, 321—347, 1919. Es handelt sich um ein Problem der Wahrscheinlichkeitsrechnung: Es seien n Schwingungen mit

Einheitsamplitude von gleicher Periode mit beliebigen Phasen zu einer resultierenden Schwingung zusammenzusetzen; wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß die resultierende Amplitude zwischen r und $r + dr$ liegt? Die bereits bei einer früheren Gelegenheit von dem Verf. gefundene Lösung ist

$$\frac{2}{n} e^{-r^2/n} r dr,$$

und falls die Amplituden der zusammensetzenden Schwingungen nicht die Einheitslänge, sondern die Länge l haben:

$$\frac{2}{\pi l^2} e^{-r^2/n l^2} r dr.$$

Mit dem genannten Probleme ist das von Kluyver und Pearson gestellte Problem des „Random Walk“ verwandt, das in seiner Ausdehnung auf den Fall von drei Dimensionen wohl besser als „Random Flight Problem“ bezeichnet wird. Man bewege sich von einem Punkte 0 ausgehend 1 m in einer beliebigen Richtung, hierauf wieder 1 m in einer anderen Richtung und so fort; der Prozeß ist n mal zu wiederholen. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß man sich am Ende des Prozesses in einer Entfernung von dem Anfangspunkte befindet, welche zwischen r und $r + dr$ liegt? Das Problem wird hier für den Fall einer Dimension und für den Fall von zwei und drei Dimensionen behandelt.

KORN.

3. Mechanik.

Roland Weltzenböck. Über Bewegungsinvarianten. X. bis XV. Mitteilung. Wien. Anz. 1919, 30, 89, 116—117. Verf. bringt eine geometrische Diskussion der wichtigsten Bewegungsinvarianten zweier Punkte, Geraden und Ebenen. Es wird ein kleinstes vollständiges System von Bewegungsinvarianten für einen Punkt, eine Gerade, eine Ebene und einen R_3 im vierdimensionalen Raume aufgestellt. Die wichtigsten Invarianten werden einer geometrischen Diskussion unterzogen. Es werden schließlich die einfachsten Formeln für Abstände und Winkel von linearen Räumen des R_4 aufgestellt.

KORN.

Lord Rayleigh. On the Problem of Random Vibrations, and of Random Flights in one, two, or three Dimensions. Phil. Mag. (6) 37, 321—347, 1919. [S. 127.] KORN.

Jean Chazy. Remarque sur les problèmes des deux corps et des trois corps. C. R. 168, 81—83, 1919. Nach einer kurzen Bemerkung über die Besonderheiten in den Lösungen des Zwei- und Dreikörperproblems, welche sich ergeben, wenn man den konstanten Koeffizienten in den Wechselwirkungskräften nach Belieben positive und negative Werte geben kann, spricht der Verf. als Hauptresultat seiner Untersuchungen den Satz aus: Bei dem Dreikörperproblem findet stets der Stoß zweier Körper in der Ebene des Maximums der Flächen statt. Die Note scheint die Ankündigung einer ausführlicheren Arbeit über den Gegenstand zu sein.

KORN.

Alfred Basch. Zur Bewegung eines materiellen Punktes unter Einwirkung einer im umgekehrten Verhältnisse des Quadrates des Abstandes stehenden Zentralkraft. Wien. Anz. 1919, 95—96. Bei der hier gegebenen Behandlung des Problems wird vor allem auf die funktionale Abhängigkeit der wichtigsten Größen (Hauptachsen usw.) von den

Anfangsparametern (Abgangswinkel, Anfangsgeschwindigkeit) Wert gelegt und geometrisch interpretiert. Einige Anwendungen auf die Ballistik werden angeschlossen, neben strengen Gleichungen auch einige Näherungsformeln abgeleitet. KORN.

Attilio Palatini. Traiettorie dinamiche dei sistemi olonomi con tre gradi di libertà. Linc. Rend. (5) 28 [1], 304—308, 1919. Zurückführung des Problems auf ein dynamisches Problem für drei materielle Punkte, die durch geeignete Verbindungen beschränkt sind. KORN.

A. Del Re. Su certi problemi dinamici sul piano. Nota I. Linc. Rend. (5) 28 [1], 65—69; Nota II. 125—129, 1919. Verf. beschäftigt sich mit ebenen Bewegungen eines Punktes (x, y) , deren Bewegungsgleichungen Integrale von der Form

$$\frac{Pv + Qu + R}{Av + Bu + C} = \text{const}$$

zulassen, wobei P, Q, A, R lineare Funktionen von x, R und C , gebrochene, lineare Funktionen von x und y sind. Solche Bewegungen lassen sich als Bewegungen darstellen, die von Zentralkräften hervorgerufen werden; Verf. zeigt, daß bei der Voraussetzung des Nichtverschwindens einer gewissen Determinante die Bewegungen aus Planetenbewegungen durch eine linear gebrochene Transformation abgeleitet werden können. In der zweiten Note werden singuläre Fälle erledigt. KORN.

H. Weyl. Über die statischen kugelsymmetrischen Lösungen von Einsteins „kosmologischen“ Gravitationsgleichungen. Phys. ZS. 20, 31—34, 1919. [S. 127.] KORN.

H. Lorenz. Kurze Ableitung der Bewegungsgleichungen des Kreisels. ZS. f. d. ges. Turbinenw. 16, 233—235, 1919. Einfache Herleitung der für den Gebrauch bequemsten Grundformeln der Kreiselbewegung aus den Beschleunigungskomponenten nach dem Hodographen, der Betrachtung der Momente und dem Impulssatz unter der Voraussetzung, daß der Kreisel ein Rotationskörper ist. Vereinfachte Formeln (eine Drall- und eine Energiegleichung) für den Fall, daß Präzession und Nutation gegenüber der Eigendrehung langsam erfolgen. Weitere Vereinfachungen für kleine Schwingungen um eine Mittellage führen unter anderem auf Stodolas Formel für die Kreiselwirkungen der Laufräder auf biegsamen Wellen. EVERLING.

André Cornu-Thénard. Sur les essais de flexion par choc de barreaux entaillés. C. R. 168, 1315—1318, 1919. Versuche, welche der Verf. in außerordentlich weiten Grenzen ausgeführt hat (in weiteren Grenzen, als dies bisher je geschehen ist), zeigen, daß bei nahezu allen Stahlarten rasche und fortgesetzte langsame Beanspruchungen zu denselben Festigkeitswerten führen; eine Ausnahme bildet nur der besonders weiche Stahl (acier extra-doux); darum muß bei den Messungen an diesem mit besonderer Vorsicht vorgegangen werden. KORN.

S. Lees. The Whirling of an Eccentrically-loaded Overhung Shaft. Phil. Mag. (6) 37, 515—523, 1919. Die Drehung einer horizontalen Welle, welche durch eine an einem freien Ende angebrachte Last durchgebogen wird, gibt bereits bei symmetrischer Belastung zu einigen interessanten Problemen Anlaß, im besonderen zu der Frage der Schwingungen der Welle. Das Problem wird hier noch durch die Annahme exzentrischer Belastung kompliziert und in sorgfältiger Weise durchgerechnet. KORN.

W. Voigt. Die Elastizitätskonstanten von kristallisiertem Kalialaun. Göttinger Nachr. 1919, 85—99. Es sind zu den Messungen, die bereits vor 30 Jahren ausgeführt worden sind, Stäbchen benutzt, deren Länge, Breite und Dicke den Würfebenen parallel

sind (*W*). Daneben sind solche untersucht, deren Längsachse zu der Oktaederkante parallel, während die Breite senkrecht, die Dicke parallel einer Oktaederfläche war (*G*). Werden die Hauptmoduln für das reguläre System durch S_{11} , S_{23} , S_{44} bezeichnet, so sind die Dehnungs- oder Biegungsmoduln für die beiden Stäbchenarten

$$(S'_{33})_w = S'_w = S_{11}; \quad (S'_{33})_g = S'_g = \frac{1}{4} \cdot [2(S_{11} + S_{23}) + S_{44}].$$

Die Drillungsversuche sind nur mit Gattung *S* ausgeführt, obgleich für diese nur eine angenäherte Lösung der Deformationsgleichungen möglich ist. Unter Berücksichtigung der aus der veränderlichen Stäbchendicke folgenden Korrekturen ergibt sich

$$S_{11} = 53,2 \cdot 10^{-10}; \quad S_{23} = -15,6 \cdot 10^{-10}; \quad S_{44} = 115,2 \cdot 10^{-10},$$

während für Steinsalz ist

$$S_{11} = 23,8 \cdot 10^{-10}; \quad S_{23} = -5,17 \cdot 10^{-10}; \quad S_{44} = 77,3 \cdot 10^{-10}.$$

Die elastischen Widerstände von Alaun sind klein, wie sich auch aus den Zahlen für die Hauptelastizitätskonstanten ergibt. Die Cauchysche Relation für $c_{23} - c_{44}$ ist nahezu erfüllt.

Im Anhang wird ein vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Moduln S'_{hk} für ein beliebiges Koordinatensystem X' , Y' , Z' aus den auf das Hauptachsensystem X , Y , Z bezüglichen Hauptmoduln S_{hk} angegeben, das darauf beruht, daß gewisse Aggregate von Moduln sich wie gewisse Produkte von Koordinaten transformieren. SCHULZ.

R. H. Greaves, Muriel Fell and Robert Hatfield. Further communication on temper-brittleness of nickle-chrome steel. Engineering 108, 463—464, 1919. Frühere Versuche wurden mit einem Chromnickelstahlrohr fortgesetzt, und zwar erfolgte die langsame Abkühlung zwischen 600 und 500° mit 0,3°/Min. Sie bestätigen, daß bei langsamer Abkühlung von 670° aus die Kerbschlagarbeit schlecht, bei Luftkühlung ziemlich gut und bei Wasserkühlung gut ist. Alle Stähle, die sich nur durch die Abkühlungsgeschwindigkeit von der Anlaßtemperatur aus unterscheiden, zeigen identische Mikrostruktur und fast gleiche Zerreißfestigkeit. BERNDT.

Erdmann Kothny. Ersatzstähle für Chromnickelstähle. Stahl u. Eisen 39, 1341—1348, 1919. [S. 149.] BERNDT.

Léon Guillet, Jean Durand et Jean Galibourg. Contribution à l'étude de la trempe de certains alliages d'aluminium. C. R. 169, 508—511, 1919. Bei Duralumin läßt sich weder durch Beobachtung der Abkühlungskurve noch der Ausdehnung ein Umwandlungspunkt nachweisen. Die Härtetemperatur wurde (wie bekannt) zwischen 400 und 450° bestimmt; die schließlich erreichte Härte wird durch Abschrecken von höherer Temperatur nicht geändert. Trotz des Fehlens von Gefügeunterschieden wird zur Erklärung der Härtung angenommen, daß durch das Abschrecken der bei höherer Temperatur stabile Zustand erhalten bleibt, und daß dieser allmählich in den stabilen Kältezustand übergeht. Dafür spricht, daß beim Abschrecken und Aufbewahren in flüssiger Luft überhaupt keine Änderung der Härte erfolgt, und daß andererseits der Anstieg der Härte um so schneller vor sich geht, auf je höhere Temperatur (bis 200°) das Duralumin nach dem Abschrecken erwärmt wird. BERNDT.

Georges Charpy et Jean Durand. Sur une cause de rupture des rails et un moyen de la supprimer. C. R. 169, 599—602, 1919. Die an Eisenbahnschienen häufig beobachteten Haarrisse treten immer auf, wenn eine dünne Schicht von Stahl einer Kaltbearbeitung unterworfen wird. Sie scheinen sich besonders bei sehr harten Metallen bemerkbar zu machen; so beobachtet man sie bei weißem Gußeisen und schnell

gehärtetem Stahl schon bei etwas rohem Schleifen. Die oft sehr feinen Risse werden bei Behandlung mit Säure deutlicher, zuweilen kommen sie dabei überhaupt erst hervor. Auch bei der Kugeldruckprobe von Schnelldrehstählen kann man das Auftreten radialer Risse beobachten, und zwar gibt ihre Länge den Bezirk an, bis zu welchem eine Kaltbearbeitung durch den Kugeldruck erfolgt ist. Bei den üblichen Schienen von 65 bis 70 kg/mm² Festigkeit genügt das Schleifen nicht zum Hervorbringen der Risse, dagegen beobachtet man sie an den Walzen der Walzwerke; auch die Erosionen an den Seelen der Geschützrohre sind hierauf zurückzuführen. In diesen beiden Fällen wirkt auch noch die höhere Temperatur günstig auf das Entstehen der Risse (Blaubruß). Bei den Schienen ist hierzu eine oft wiederholte Kaltbearbeitung nötig. So lehrt die Statistik, daß die Zahl der Schienenbrüche nach etwa zehn Jahren Gebrauchszeit stark ansteigt. Diese Alterung läßt sich nun durch Ausglühen vermeiden. So beobachtet man bei der Kugeldruckprüfung keine Risse, wenn man die Versuchsstücke nach der Probe glüht; selbst beim Angriff von Säure erscheinen sie dann nicht. Bei den Schienen läßt sich das oberflächliche Glühen leicht mit Hilfe der fahrbaren Erhitzungsapparate ausführen, welche zur Oberflächenhärtung benutzt werden; naturgemäß muß dies vor dem kritischen Alter von zehn Jahren erfolgen.

BERNDT.

Leason H. Adams, Erskine D. Williamson and John Johnston. Die Bestimmung der Kompressibilität fester Körper bei hohen Drucken. Journ. Amer. Chem. Soc. **41**, 12—42, 1919. Chem. Zentralbl. 1919, **1**, III, 506—507.

BERNDT.

Wilh. Palmaer. Zur Kenntnis des regulinischen Bleisuperoxyds. Medd. Nobelinstitut **5**, Nr. 31, 15 S., 1919. [S. 148.]

SCHEEL.

G. Berndt. Festigkeit von Quarz. Verh. d. D. Phys. Ges. **21**, 110—117, 1919. Fortsetzung der Versuche, über die früher (Fortschr. d. Phys. **73** [1], 76, 1917) berichtet ist. Unter Miteinbeziehung der dort mitgeteilten Werte ergeben sich folgende Resultate:

	zu Achse		⊥ zu Achse		Quarzglas	
	Mittel	Maximum	Mittel	Maximum	Mittel	Maximum
Druckfestigkeit in kg/cm ²	25 000	28 000	22 800	27 400	19 800	23 000
Zerreißfestigkeit in kg/cm ²	1 160	1 210	850	930	—	—
Biegefestigkeit in kg/cm ²	1 400	1 790	920	1 180	—	—
Ritzhärte	73,3		59,4		—	

Darin hängen die Absolutwerte der Ritzhärten vom benutzten Apparat ab, so daß nur ihr Verhältnis für die beiden Richtungen zur Achse allgemeine Bedeutung besitzt.

SCHEEL.

Mariano Plerucci. Il modulo di Young e il coefficiente di compressibilità cubica dell' ebanite. Il Nuovo Cim. (6) **18**, 86—89, 1919. An einem Ebonit vom spez. Gew. 1,165 bei 15° und einem Aschengehalt von 3,35 Proz. wurde der Elastizitätsmodul E durch Beobachtung der Verlängerung an Zylindern von 2, 3, 4 und 5 mm Durchmesser zu 84,8 kg/mm² (bei 15°) bestimmt. Der Kompressibilitätskoeffizient c wurde durch Beobachtung der Volumenänderung eines Hohlzylinders unter allseitigem äußeren Druck zu 0,0081281 (bei 15°) ermittelt. Mit Hilfe der Beziehung $\sigma = \frac{1}{2} \cdot (1 - E \cdot c/3)$ ergibt sich die Poissonsche Zahl σ zu 0,385.

BERNDT.

A. Petot. Sur la théorie analytique des turbines hydrauliques. C. R. **168**, 600—603, 1919. Im allgemeinen vernachlässigt man in der analytischen Theorie der hydraulischen Turbinen die Reibungs- und Stoßverluste. Nach Auseinandersetzung einer Methode, mit Hilfe deren man in erster Annäherung diese Verluste berücksichtigen könnte, hebt Verf. das Interesse hervor, welches experimentelle Versuche mit Turbinen hätten, welche unter Berücksichtigung seiner theoretischen Darlegungen gebaut würden.

KORN.

Carlo Fossa Mancini. Determinazione della spinta di reazione in un caso speciale. Cim. (6) **16**, 81—96, 1918. Die Erfahrung zeigt, daß für die Erscheinung des bei dem Ausfluß von Wasser rotierenden, hydraulischen Reaktionsrädchens nicht das entgegengesetzte Analogon besteht; bei dem Einsaugen von Wasser rotiert das Rädchen nicht im entgegengesetzten Sinne, sondern bleibt unbeweglich. In elementarer Weise hat Mach dies damit begründet, daß einmal beim Eintreten einer Bewegung das eingesaugte Wasser gezwungen wäre, diese Bewegung anzunehmen, und zweitens, daß hier die Luft aus allen Richtungen eingesaugt wird, während bei dem Ausfluß das ausfließende Wasser mit einer tangentiellen Geschwindigkeit behaftet ist. Mit Recht bemerkt der Verf., daß eine solche elementare Begründung nicht genügt, und er gibt eine ausführliche theoretische Begründung auf Grundlage der klassischen Hydrodynamik. Schon früher (1898) hat Verf. eine Anzahl Versuche mit einer hydraulischen Reaktionswage gemacht, welche die Reaktionsdrucke bei Ausfließen von Wasser mißt; wenn man dieses Instrument so umgestaltet, daß das Wasser nicht ausgestoßen, sondern eingesaugt wird, ergibt sich auch hier die Tatsache, daß eine Reaktion ausbleibt, abgesehen von gewissen Schwingungen, welche bei der Ausführung des Experimentes im Anfang eintreten.

KORN.

C. W. Oseen. Lösung eines hydrodynamischen Problems. Arkiv för Mat., Astron. och Fysik **14**, No. 8, 26 S., 1919. Es handelt sich um eine Lösung des folgenden Problems aus der Theorie der mit Reibung begabten Flüssigkeiten, bei Vernachlässigung der Glieder, welche bereits in bezug auf die Geschwindigkeitskomponenten vom zweiten Grade sind: Es ist eine für $r > a$, $t > 0$ reguläre, für $r = \infty$ und für $t = 0$ verschwindende Lösung u, v, w der vier Differentialgleichungen

$$\frac{\partial u}{\partial t} = -\frac{\partial p}{\partial x} + \mu \Delta u, \dots,$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0$$

zu finden, die auf der Kugel $r = a$ die Werte $\bar{u}, \bar{v}, \bar{w}$ annimmt. Die Aufgabe wird auf die erste und zweite Randwertaufgabe der Potentialtheorie und eine Lösung der Vektorgleichung

$$\frac{\partial \mathbf{F}}{\partial t} = \mu \Delta \mathbf{F},$$

bei gegebenen Randwerten an der Kugel zurückgeführt.

KORN.

Walther Gerlach. Notiz zur Frage nach der Gültigkeit des Stokesschen Gesetzes. Phys. ZS. **20**, 298—299, 1919. „Die experimentelle Bestimmung der Beweglichkeit ultramikroskopischer Teilchen führt zu Resultaten, welche nach der Theorie der Fallgeschwindigkeit kleiner Kugeln (Stokes-Cunningham) und der Brownschen Bewegung nicht zu deuten sind.“

KORN.

Graevell. Einiges über Wasserteilung. Ein Beitrag zur praktischen Hydraulik. ZS. f. d. ges. Turbinenw. **16**, 269—274, 286—290, 297—301, 310—313, 1919. Zu-

sammenstellung bekannter Beziehungen aus der Strömungslehre, Gleichungen der Potentialströmung, konforme Abbildung, Anwendung auf verschiedene Einzelfälle, insbesondere ovale Wasserlinien. Geschwindigkeitslinien für praktische Zwecke erfordern Berücksichtigung der Reibung und der räumlichen Begrenzung. Der Verf. empfiehlt, die Linien gleicher Geschwindigkeit zu zeichnen und bei der Darstellung der Stromlinien „zunächst für die Stellen der Wasserengen und Wasserweiten“ deren ungefähren Verlauf überschlagsmäßig nach Augenmaß einzutragen. Als Anwendung werden die Stromverhältnisse in der Nähe von Pfeilern, die Lage der Trennungspunkte der Stromfäden, die Einschnürung der Flüssigkeit, die Wirbelbildung usw. ausführlich erörtert.

EVERLING.

Felix Langen. Schub und Wirkungsgrad der Schiffsschraube mit konstanter Steigung. ZS. f. d. ges. Turbinenw. **16**, 250—251, 1919. Aus dem Rateauschen Geschwindigkeitsbild werden für jedes Element einer Treibschraube mit gleichbleibender Druckseitensteigung Ausdrücke für Schub und Drehmoment abgeleitet und dann über den Schraubenhalbmesser integriert. Der Schub wird wegen der Einschnürung des Schraubenstrahles berichtigt. So ergibt sich der Wirkungsgrad, der abhängig vom Schlupf in zwei Abbildungen für 1 bzw. 2 Proz. Reibungsverlust und für verschiedene Steigungsverhältnisse (0,8 bis 2,0) dargestellt ist.

EVERLING.

P. L. Teed. The Lift of Hydrogen. The Aeroplane (Aeronautical Engineering) **17**, 743—744, 1919. Erklärungen und Berechnungen über die Tragkraft des Wasserstoffgases mit Anwendung auf gesamte und nützliche Tragkraft der Luftschiffe.

EVERLING.

A. March. Zur Thermodynamik der Kapillarität. Ann. d. Phys. (4) **58**, 515—522, 1919. Die thermodynamische Behandlung der Frage nach der Temperaturabhängigkeit der Kapillarkonstante führt unter Benutzung der Clausius-Clapeyronschen Gleichung zu einer unteren Grenze für $\frac{d\alpha}{dt}$. Die Kelvinsche Formel

$$p_f - p_a = \frac{2\alpha}{r}$$

(p_f , p_a Druck von Flüssigkeit und Dampf, r Radius des Tropfens) ist ein Sonderfall einer allgemeineren Gleichung

$$p_1 - p_2 = \alpha \frac{\partial F}{\partial V_1} + \alpha' \frac{\partial G}{\partial V_1},$$

wobei F , G die Flächen, in denen Flüssigkeit und Dampf aneinander bzw. an die Gefäßwand grenzen, α , α' die bezüglichen Oberflächenspannungen und V_1 das Gesamtvolumen der flüssigen Phase bedeuten. p_1 und p_2 werden gesondert berechnet und die Gleichungen auf zwei Fälle angewendet (parallele Platten und Stoff, der von Poren mit Kanälen durchzogen ist).

SCHULZ.

Wa. Ostwald. Rechentafel zur Volumreduktion von Gasen. ZS. f. angew. Chem. **32**, 359—360, 1919. [S. 126.]

SCHWERDT.

Maurice Prud'homme. La température critique en fonction unique de la tension superficielle. Journ. chim. phys. **16**, 405—410, 1918. [S. 181.]

HENNING.

Maurice Prud'homme. La température critique en fonction unique de la tension superficielle. (2^e note.) Journ. chim. phys. **17**, 325—328, 1919. [S. 181.]

HENNING.

Fred G. Edwards. Mechanical philosophy and surface tension. Chem. News **118**, 270—271, 1919. [S. 145.]

SCHULZ.

W. B. Hardy. The Spreading of Fluids on Glass. *Phil. Mag.* (6) **38**, 49—55, 1919. Bei der Ausbreitung eines Tropfens auf der Oberfläche einer Flüssigkeit oder auf Glas treten zwei verschiedene Prozesse auf, und zwar die Ausbreitung zu einer unsichtbaren dünnen Haut (1μ) und die Ausbreitung zu einer dickeren Schicht (50 bis 500μ). Die komplizierten Vorgänge im zweiten Falle sind auf chemisch heterogene Substanzen zurückzuführen. Die Ausbreitung findet nur für bestimmte Körper statt und ist durch die von ihr verursachte Bewegung von Staubteilchen auf der Oberfläche von Flüssigkeiten sehr gut nachweisbar. Der Nachweis dünnster Schichten gelingt nach einem früher beschriebenen Verfahren. Die Größe der ruhenden Reibung von Glas auf Glas sinkt bei Aufbringen eines kleinen Tropfens Essigsäure (unter Ausschluß von Wasser) von 0,92 g/Gewichtseinheit auf 0,47. Reines Tripropylamin erniedrigte die ruhende Reibung auf 0,25.

Sind mehrere Tropfen auf der Platte, so zeigt sich die Wirkung des unsichtbaren Häutchens bei nicht zu großer Entfernung der Tropfen ($< 1\text{ cm}$) in einer gegenseitigen Anziehung und einem Wandern der Tropfen, gegebenenfalls nach der Kante des Glasstückes hin. Bei Einwirkung von Wasserdampf findet vollständige Ausbreitung der Essigsäuretropfen statt. (Zweiter Fall.) Die Ausbreitung wird zurückgeführt auf die Wirkung der Oberflächenkräfte und der Vorgang selbst bestimmt durch die Ungleichung

$$T_{12} + T_{23} \leq T_{13},$$

wobei nach der Gibbsschen Darstellungsweise T die Oberflächenspannungen der Phasen 1, 2, 3 gegeneinander sind (1 Dampf, 3 Wasser und 2 Oberflächenschicht). Hieraus geht hervor, daß auch der Dampfdruck für das Ausbreitungsphänomen von Bedeutung ist.

SCHULZ.

Albert Colson. Théorie de la solubilité. *C. R.* **168**, 681—684, 1919.

— — L'eutexie et les solutions étendues. *Ebenda*, S. 942—944. Der Verf. diskutiert die früher (*C. R.* **163**, 57, 1916; *Fortschr. d. Phys.* **72** [1], 226, 1916) von ihm abgeleitete Formel, in welcher er den Quotienten $\frac{dp}{dT}$ durch den Ausdruck $i \cdot \frac{dC}{dT}$ er-

setzt, in dem i ein Koeffizient ist, der gleich oder größer ist als 1, und C die Konzentration der Lösung, d. h. die Gewichtsmenge festen Salzes bezeichnet, die in 100 g der bei T^0 gesättigten Lösung enthalten ist. Er wendet die Formel auf die Löslichkeit eines definierten Salzes, auf das Löslichkeitsmaximum und auf die Knickpunkte der Löslichkeitskurve an.

In der zweiten Abhandlung wird gezeigt, daß das Vorhandensein des eutektischen Punktes mit Notwendigkeit aus der obigen Formel folgt, und daß dieser Punkt als der Schnittpunkt der Löslichkeitskurve mit der Gefrierpunktskurve in gewisser Beziehung das Gegenstück zu dem Maximum der Löslichkeit bildet.

BÖTTGER.

Alfred Schulze. Dampfspannungen von Benzol-Toluolmischungen in Abhängigkeit von der Temperatur. *Ann. d. Phys.* (4) **59**, 73—85, 1919. Aus den von C. Mangolt (*Wien. Ber.* **102** [2a], 1071, 1893) ausgeführten Messungen leitet der Verf. her, daß die als Funktion des Molenbruches dargestellten Dampfspannungskurven der Benzol-Toluolgemische auf eine Assoziation des Toluols schließen lassen, die sich mittels des Massenwirkungsgesetzes quantitativ ermitteln läßt. Das flüssige Toluol enthält bei 20° 50 Proz., bei 50° nur noch 8 Proz. Bimolekeln und verhält sich bereits bei 60° rein monomolekular. Die Abnahme der Assoziation mit wachsender Temperatur ist aus den Dampfspannungskurven direkt dadurch zu ersehen, daß ihre Abweichungen von der Geraden mit zunehmender Temperatur geringer werden, bis die Dampfspannungskurve bei 60° selbst eine Gerade wird. Die Dampfdrucke wurden in dem

Temperaturintervall 20 bis 60° von 10 zu 10° untersucht. Die gute Übereinstimmung zwischen den theoretischen und experimentellen Werten zeigt, daß die Forderungen der Theorie der konzentrierten Lösungen für das Gemisch Benzol-Toluol bezüglich der Dampfspannungen über das ganze Temperaturgebiet erfüllt sind. BÖTTGER.

F. Dolezalek. Zur Theorie der binären Gemische. V. Dampfspannung und molekulare Konstitution von flüssigem Argon und Argon-Stickstoffgemischen. ZS. f. phys. Chem. 93, 585—595, 1919. Auf Grund von Tensionsmessungen, die G. Holst und L. Hamburger (ZS. f. phys. Chem. 91, 513, 1916) an flüssigem Argon und Argon-Stickstoffgemischen angestellt haben, gibt der Verf. wertvolle Aufschlüsse über die molekulare Beschaffenheit des flüssigen Argons und seiner Mischungen mit Stickstoff. Die Dampfdruckisotherme, die bei der absoluten Temperatur von 85,11° ermittelt ist, ist als Funktion des analytischen Molenbruches dargestellt; da sie nach oben gekrümmt ist, so folgt im Sinne der neuen Lösungstheorie, daß mindestens eine der beiden Komponenten der Mischung komplexe Moleküle bildet. Die Rechnung ergibt, daß das Argon in flüssigem Zustande außer einatomigen Molekülen auch zweiatomige bildet. Daß sich Stickstoff in dem Gemisch mit Argon als ideale Flüssigkeit verhält, ist bereits eine vorzügliche Bestätigung der Theorie, da die Berechnung der Tensionen von flüssigen Sauerstoff-Stickstoffgemischen zu dem gleichen Resultat führt. Entsprechend den Forderungen dieser Theorie erweist sich das Verhalten des Stickstoffs bei allen Konzentrationen ganz unabhängig von der Natur der zweiten Mischungskomponente. Wird flüssiges Argon mit flüssigem Stickstoff verdünnt, so dissoziieren die zweiatomigen Moleküle dem Massenwirkungsgesetz entsprechend. Mit Hilfe des Dampfdruckgesetzes, das besagt, daß „der Partialdruck einer Komponente über dem Gemisch gleich ist dem Sättigungsdruck der reinen (flüssigen) Komponente, multipliziert mit dem wahren Molenbruch derselben in der Mischung“, wird die Assoziationskonstante des Massenwirkungsgesetzes zu $k = 0,20$ bei $T = 85,11^\circ$ und daraus die Molekularkonstitutionen der Mischungen über das ganze Konzentrationsgebiet ermittelt. Auf Grund hiervon werden die Totaldrucke der gesamten Argon-Stickstoffmischungen in guter Übereinstimmung mit den gemessenen Werten berechnet. Da bei den vorliegenden Messungen auch die Zusammensetzung des von den Mischungen entsandten Dampfes bestimmt ist, konnte auch hierbei die gute Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment gezeigt werden. — Demnach besitzt das Argonatom bei tiefen Temperaturen Affinitätskräfte, so daß die Herstellung von Argonverbindungen bei diesen Temperaturen möglich erscheint. Zwischen den Edelgasen und den anderen Gasen besteht kein prinzipieller, sondern nur ein gradueller Unterschied.

A. SCHULZE.

A. Gutbier, Berta Ottenstein und G. L. Weise†. Über das Verhalten von Wasserstoff gegen Iridium. Chem. Ber. 52, 1366—1368, 1919. Die Verff. bestimmten das Volumen des Wasserstoffs, welcher von 1 Raumteil Iridium in dem Temperaturintervall — 30 bis + 80° okkludiert wird. Aus der graphischen Darstellung der Versuchsergebnisse geht hervor, daß dieses Volumen bis 0° sinkt, bei dieser Temperatur ein Minimum und dann bei + 20° ein Maximum erreicht. 1 Vol. Iridium absorbiert bei 0° 75, bei + 20° 140 Vol. Wasserstoff. Bei 100° findet keine Absorption mehr statt.

BÖTTGER.

A. Gutbier und O. Maisch. Über das Verhalten von Wasserstoff gegen Platin. Chem. Ber. 52, 1368—1374, 1919. Das Maximum des von 1 Vol. Platinschwarz absorbierten Wasserstoffs liegt bei 0°. Bei tieferen Temperaturen ist die okkludierte Menge geringer, jedoch bringt die Abkühlung auf — 20° nur eine kleine Verminderung hervor. Mit Temperaturerhöhung nimmt die absorbierte Gasmenge erst langsam bis

zu 60°, dann stärker bis 270° ab. Wahrscheinlich wird bei noch weiterer Erhöhung der Temperatur bis 400°, wo alsdann das Platinschwarz in Platinschwamm übergeht, die Absorptionsfähigkeit weiterhin, und zwar schnell sinken. Die von dem Platinschwamm in dem Temperaturintervall — 20 bis + 300° absorbierte Wasserstoffmenge ist sehr gering und beträgt höchstens 1 Raumteil, während sie beim Platinschwarz bei 0° gleich 160 Raumteilen gefunden wurde. Im Gegensatz zum Platinschwarz nimmt beim Platinschwamm oberhalb 0° mit Erhöhung der Temperatur die Menge des absorbierten Wasserstoffs zu; unterhalb 0° sinkt bei beiden Modifikationen des Platins die Absorptionsfähigkeit. BÖTTGER.

Hans Bauer. Bemerkung zu Ph. Franks Abhandlung „Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Diffusion“. Phys. ZS. **20**, 339—340, 1919. In der in der Phys. ZS. **19**, 516, 1918 erschienenen Abhandlung von Ph. Frank wird gezeigt, daß die bei der Diffusion von dem Konzentrationsmaximum in der Zeit t durchlaufene Strecke x durch die Beziehung $x^2 = 2Dt$ gegeben ist, wenn D den Diffusionskoeffizienten bezeichnet. Wie der Verf. nachweist, gilt dieselbe Beziehung auch im Falle der Diffusion einer unendlich langen Lösungssäule von konstanter Konzentration in eine angrenzende unendlich lange Flüssigkeitsäule, nur bedeutet dann x den in der Zeit t von dem maximalen Konzentrationsgefälle durchlaufenen Weg. BÖTTGER.

T. C. Hebb. The velocity of sound and the ratio of the specific heats for air. Phys. Rev. (2) **14**, 74—84, 1919. Den Hauptinhalt der Arbeit bildet nach einer möglichst genauen Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in Luft die Anbringung zweier Korrekturen, von denen die erste die Schallgeschwindigkeit auf trockene Luft von 0° bezieht, die zweite bei der Berechnung des Verhältnisses der spezifischen Wärmen die Abweichung der Luft von dem Verhalten eines idealen Gases berücksichtigt.

1. Die Bestimmung der Schallgeschwindigkeit, bei der auf eine frühere Arbeit des Verf. Bezug genommen wird (Phys. Rev. **20**, Nr. 2, 1905), gliedert sich in eine Messung der Wellenlänge mit Hilfe zweier Parabolspiegel und eine genaue Bestimmung der Frequenz. Die Perioden der benutzten Stimmgabeln waren 1280, 1536, 2048, 3072. Sie wurden mit einer genau geeichten Stimmgabel in der Weise verglichen, daß eine Hochfrequenzmaschine in Verbindung mit einer Kontaktvorrichtung die Anzahl der Gabelschwingungen pro Umdrehung registrierte. Die Temperaturkorrektur wurde nach der Formel $N_t = N_0 (1 - 0,00011t)$ vorgenommen. Die mittlere Schallgeschwindigkeit bei 0° ergab sich dann zu $331,26 \pm 0,05$ m. Bei dieser Berechnung ist angenommen, daß das Verhältnis der spezifischen Wärmen γ (in der üblichen deutschen Bezeichnung κ) für trockene und feuchte Luft dasselbe ist. Um diesen

Fehler zu berichtigen, ist das Resultat noch mit $\sqrt{\frac{\gamma_0}{\gamma_m}}$ zu multiplizieren, wo γ_0 das Verhältnis für trockene Luft von 0°, γ_m für die Zeit der Beobachtung bedeutet. Die Größe wurde durch Anwendung des Mischungsgesetzes und Ermittlung der prozentischen Zusammensetzung der Luft am Untersuchungsort zu 1,00053 bestimmt, so daß der endgültige Wert der Schallgeschwindigkeit 331,44 m/sec wird; der 1904 gefundene Wert der Schallgeschwindigkeit ändert sich dadurch auf 331,38 m/sec.

2. Zur Bestimmung des Verhältnisses der spezifischen Wärme für trockene Luft von 0° wird die Van der Waalsche Gleichung benutzt. Der Ausdruck für γ lautet nach einigen Umrechnungen und Vernachlässigungen

$$\gamma = \gamma_1 \left[\frac{1 - \frac{b}{v}}{1 - \frac{a}{v^2 p}} \right],$$

von γ_1 das experimentell gefundene Verhältnis, a und b Konstanten der Van der Waals'schen Gleichung, p Druck und v Volumen bedeuten. γ_1 ergab sich aus der Schallgeschwindigkeit zu 1,4017, mithin wird

$$\gamma = \gamma_1 \cdot 1,00104 = 1,4031.$$

Der vom Verf. 1904 veröffentlichte Wert führt mit der Korrektur auf $\gamma = 1,4026$. Das Mittel beträgt 1,40285. Zum Vergleich mit den Resultaten der Lummer-Pringsheim'schen Methode seien folgende Daten mitgeteilt:

Beobachter	γ
Lummer u. Pringsheim.	1,4025
Moody.	1,4003
Partington	1,4034
Shields	1,4029

R. JAEGER.

Karl L. Schaefer. Über Resonanz- und Maultöne der Lippenpfeifen. Beitr. z. Anatomie usw. 11, 197—219, 1918. Wird eine offene Lippenpfeife mit schwachem, von Null allmählich zunehmendem Druck angeblasen, so gibt sie zunächst ein steigendes Tonkontinuum. Diese Töne erweisen sich als vom Pfeifenrohr unabhängige „Maultöne“ (Schneidentöne), da sie weder durch Dacken, noch durch Verlängern oder Verkürzen des Pfeifenrohres beeinflusbar sind. Reduziert man die Pfeife durch einen eingefügten Stempel auf ein Minimum von Rohrlänge, so läßt sich mit steigendem Druck Tonhöhe und -stärke der Maultöne kontinuierlich weit in die Höhe treiben; bei der normalen offenen Pfeife dagegen springt bei einem bestimmten Druck der Maulton in den der Rohrlänge entsprechenden Resonanzton über, der sich seinerseits etwas hinauftreiben läßt, dann aber in einen Maulton zurückschlägt. Das Maultonkontinuum wird also unterbrochen, und zwar durch Resonanztöne, die eine Oktave über den fehlenden Maultönen liegen. Bei abnehmender Höhe des Pfeifeneigentons wird die Lücke enger und ihre Lage tiefer, sie verschwindet überhaupt, wenn der Pfeifeneigenton auf die Unteroktave herabgedrückt wird. An den Enden der Lücke, also an den Umschlagpunkten (und in ihrer nächsten Nachbarschaft) ist das Gleichgewicht zwischen Maul- und Resonanzton labil: vor dem Umschlag ist der Klang rau, unregelmäßig stoßend, es treten unter anderem Schwebungen und Differenztöne auf, verschiedene Maßnahmen bewirken plötzlichen Umschlag, so Blasen gegen die Kernspalte, Annäherung eines festen Körpers an den Aufschnitt, Verschluß der Pfeifenmündung, Heranbringen eines Resonators, der auf den Resonanzton eingestimmt ist, Pfeifen des betreffenden Tones.

V. HORNBOSTEL.

A. Mallock. Note on Effect of Wind Pressure on Pitch of Organ Pipes. Proc. Roy. Soc. London (A) 95, 99—106, 1918. Versuchsanordnung: In der Mitte eines Wassergefäßes wird eine Schneide durch einen aus einer Düse senkrecht aufsteigenden Wasserstrahl angeblasen, ein Abfluß sorgt für konstantes Niveau. Scheidewände teilen das Gefäß zu beiden Seiten der Schneide in die Hälften A_1 und A_2 ; die Leitungsenden $M_1 M_2$ in A_1 und M_3 in A_2 können durch ein Stativ mit Maßstab und Nonius der Wasseroberfläche genau meßbar angenähert werden. 1. Die Schwingungsperiode T wird gemessen mit Schreibhebel und Chronograph im Kreis $M_1 M_2$; stehen diese Enden nahe der Wasseroberfläche, so wird die Zahl der Stromschlüsse registriert. 2. Die Amplitude a wird gemessen mit einem Telephon im Kreis $M_1 M_2$; Senken der Enden $M_1 M_2$ bis zum Auftreten, Heben bis zum Aufhören des Telephontons, Mittel aus beiden Stellungen. 3. Messung des mittleren Wasserniveaus h mit dem Telephon

*

im Kreise $M_1 M_3$. Stromschluß tritt hier im Prinzip nur beim Durchgang des Wassers durch die Ruhelage ein. Praktische Messung wie bei 2. 4. Die Strömungsgeschwindigkeit v der Lamelle wurde manometrisch bestimmt. Änderung von v bei (annähernd) konstantem h ergab: Die Frequenz steigt mit der Strömungsgeschwindigkeit. (Die Kurve ist ähnlich der Rayleigh'schen.) 5. Photographie der Lamelle in den verschiedenen Phasen. Die Lamelle wird sichtbar gemacht durch an die Düse angeklebte Seidenfäserchen; die Exposition erfolgt durch eine in $M_1 M_2$ liegende Funkenstrecke, die je nach Stellung von $M_1 M_2$ im Augenblick der gewünschten Phase geschlossen wird. Die Lamelle ist gleichphasig mit der Geschwindigkeit: sie ist extrem seitlich, wenn das Wasserniveau die Ruhelage passiert, und zwar auf Seite von A^2 , wenn das Niveau von A^2 steigt, das von A^1 fällt usw. — Die Lamelle wirkt als Teilverschluß zwischen A^1 und A^2 — bei Orgelpfeifen zwischen Innen- und Außenluft — und erniedrigt dadurch die Tonhöhe. Wo sich die Lamelle aufsplittert, werden in den Falten Flüssigkeitsteile eingeschlossen und auf Kosten der Energie des Strahles beschleunigt; auch hierdurch vertieft sich der Ton. Bei ganz geringen Drucken (und Strömungsgeschwindigkeiten) ist die Aufsplitterung der Lamelle gering und findet erst in größerer Entfernung von der Düsenöffnung, bei geringstem Druck erst hinter der Schneide statt; dann ist die Amplitude klein und die dynamische Steifheit der Lamelle macht sich geltend, ebenfalls durch Tonvertiefung. v. HORNPOSTEL.

Wilfrid Perret. Some Questions of Phonetic Theory. Chap. V: The Perception of Sound. 39 S. Cambridge, W. Heffer and Sons, Ltd., 1919. SCHEEL.

A. Einstein. Prüfung der allgemeinen Relativitätstheorie. Die Naturwissenschaften 7, 776, 1919. [S. 126.] SCHEEL.

Hermann Cranz. Über das Entwerfen von Nomogrammen (graphischen Rechentafeln). Artillerist. Monatsh. 13, 163—192, 1919. [S. 122.] SCHWERDT.

Georges Baume et Marius Robert. Sur un manomètre en verre, à parois élastiques. C. R. 168, 1199—1201, 1919. [S. 126.] SCHEEL.

Paul E. Klopsteg and Alfred L. Loomis. A New Chronograph for Measurement of Projectile Velocities and Short Time Intervals. Abstract of a paper presented at the Washington meeting of the American Physical Society, April 25 and 26, 1919. Phys. Rev. 14, 159—160, 1919. Der Chronograph besteht aus einem Gleichstrommotor mit automatischem Regler, welcher die Tourenzahl von 25 pro sec auf 0,1 Proz. konstant hält. Auf seiner vertikalen Achse sitzt eine hohle Aluminiumtrommel, auf deren Innenfläche der Registrierstreifen während der Rotation aufgelegt wird; seine Geschwindigkeit wird mit einem einfachen Fallapparat kontrolliert. Der Streifen besteht aus blauem Papier, dessen eine Seite mit Paraffin weiß überzogen ist, in welchem ein blauer Fleck durch den Funken erzeugt wird. Dieser entsteht durch die Entladung eines Kondensators über die Primärspule eines Funkeninduktors, die durch das Geschoß beim Durchschlagen einer Scheibe ausgelöst wird, welche aus zwei durch paraffiniertes Papier getrennten Blei- oder Zinnfolien besteht. Die Geschwindigkeiten werden auf dem Streifen mittels einer Skala direkt abgelesen. Der Chronograph diente auch zur Messung der Geschwindigkeit von Bombensplittern. BERNDT.

Henri Abraham et Eugène Bloch. Sur l'entretien des oscillations mécaniques au moyen des lampes à trois électrodes. C. R. 168, 1197—1198, 1919. Beschreibung einer Anzahl von Anordnungen, mit Hilfe derer man gewöhnliche mechanische Schwingungen durch die elektromagnetischen Wirkungen von Spulen unterhalten kann, welche

n geeigneter Weise in die Schaltungen von Audionen eingeordnet sind. Den Verff. ist die Erhaltung von regelmäßigen Schwingungen von Stimmgabeln mit 1000 Perioden geglückt, deren Unterhaltung auf dem gewöhnlichen elektrischen Wege ziemlich schwierig sein würde.

KORN.

M. H. Stillman. Portable Volume Standard for Gases. Abstract of a paper presented at the Washington meeting of the American Physical Society, April 25 and 26, 1919. Phys. Rev. 14, 174, 1919. Der zur Messung von Gasvolumen vom Bureau of Standards gebaute Apparat besteht (nach der kurzen, unvollkommenen Beschreibung) aus drei ineinander verschiebbaren Zylindern, bei welchen die relative Bewegung des einen gegen die beiden anderen durch Anschläge genau begrenzt ist. Angaben über die Handhabung und Prüfung fehlen.

BERNDT.

A. Beutell und P. Oberhoffer. Automatische Quecksilberpumpe für hohes Vakuum mit Auffangvorrichtung für die ausgepumpten Gase. Chemiker-Ztg. 43, 705—706, 1919. Die Sprengelpumpe in der Konstruktion von Beutell ist so umgebaut, daß man die abgepumpten Gase, die beim Erwärmen von beispielsweise Eisen im Vakuum abgegeben werden, auffangen und einer Analysiervorrichtung nach Art des Orsat-Apparates (Absorptionspipette mit Kalilauge zur Bestimmung von CO_2 , Explosionspipette zur Bestimmung von H_2 und CO , Stickstoffermittelung durch Differenz) zuführen kann. Zu dem Zweck ist zwischen den Fallrohren (zwei zur Erhöhung der Pumpgeschwindigkeit) und dem Steigrohr ein Auffanggefäß mit Dreiweghahn vorgesehen, in dem die Gase über Quecksilber aufgefangen werden. Ferner ist die Luftpolsterung der Beutell-Pumpe (Korkstopfen, die etwas Luft der Aufschlagstelle des Quecksilbers im Fallrohre zuführen, um den Schlag zu mindern) durch Anordnung in einem Drehschliff so abgeändert, daß die Polsterung durch Abschluß mittels eines Quecksilbertropfens während des Abpumpens der zu untersuchenden Gase außer Betrieb gesetzt werden kann.

GEHRTS.

D. Martienssen. Massendämpfung. S.-A. ZS. f. Instrkde. 39, 265—273, 1919. Unter Massendämpfung versteht man eine Methode, mechanische Schwingungen zu dämpfen, bei welcher sich in dem schwingenden Körper eine Masse unter Energieverbrauch verschiebt. Sie ist also eine Dämpfung in sich und benötigt kein außenstehendes Glied, gegen welches die Dämpfung erfolgt.

Die bekannteste Anwendung ist der Frahm'sche Schlingertank, aber auch in der Instrumententechnik wird sie verwendet und namentlich zur Dämpfung von Kreiselschwingungen.

In der Folge wird dann eine Theorie der Massendämpfung gegeben unter Voraussetzung einfacher Verhältnisse.

Angenommen wird ein Pendel, bei welchem die Schwingungen dadurch gedämpft werden, daß eine Flüssigkeit zwischen zwei Gefäßen hin und her fließen kann, und zwar so, daß bei senkrechter Lage des Pendels Verbindungsrohr und Flüssigkeitspiegel in der Horizontalebene der Pendelachse liegen.

Der Ausschlagwinkel α wird so klein angenommen, daß

$$\alpha = \sin \alpha = \operatorname{tg} \alpha.$$

Unter diesen Voraussetzungen erhält man schließlich das Gleichungssystem

$$\theta \frac{d^2 \alpha}{dt^2} + (A - 2 Q \sigma g R^2) \alpha + 2 Q \sigma g h Q R = 0$$

$$\frac{dh}{dt} + \frac{2c}{Q} h - R \frac{d\alpha}{dt} = \theta.$$

Hierbei sind

- Θ das Trägheitsmoment des Pendels einschließlich der nicht strömenden Flüssigkeit,
- A das stabilisierende Moment des Pendels,
- Q die Flüssigkeitsoberfläche,
- σ das spezifische Gewicht der Flüssigkeit,
- R der Schwerpunktradius der Flüssigkeitsoberfläche,
- h der halbe tatsächliche Unterschied des Niveaus in den Gefäßen,
- c eine Reibungskonstante.

Durch Einsetzen von $a = e^{\lambda t}$ und $h = k \cdot e^{\lambda t}$ wird

$$k = \frac{Q \cdot R \cdot \lambda}{Q \lambda + 2c}$$

und

$$\lambda^3 + \frac{2c}{Q} \lambda^2 + \frac{A}{\Theta} \lambda + \frac{2c}{Q} \frac{A - 2\sigma g Q R^2}{\Theta} = 0,$$

solange $A > 2\sigma g Q R^2$, kann man setzen

$$\lambda_1 = \mu_1, \quad \lambda_2 = -\mu + \nu i, \quad \lambda_3 = \mu - \nu i.$$

Dann wird

$$a = a_1 e^{-\mu_1 t} + a_0 e^{-\mu t} \sin(\nu t + \varphi).$$

Die charakteristische Gleichung ist hier nicht vierten Grades, wie sonst bei gekoppelten Schwingungen, sondern dritten Grades, weil bei Aufstellung der Gleichung die kinetische Energie der Flüssigkeit vernachlässigt wird. Die drei Konstanten $a_1 a_0 \varphi$ bestimmen sich aus den Werten

$$(a)_{t=0} \left(\frac{d a}{d t} \right)_{t=0} h_{t=0}.$$

Die Schwingung setzt sich zusammen aus einer aperiodischen Bewegung und einer gedämpften Schwingung, sie ist daher zur Mittelstellung des Pendels unsymmetrisch. Es ist klar, daß Dämpfungsgefäße bzw. Flüssigkeitsmenge so gewählt werden müssen, daß $2\sigma g R^2 Q < A$ bleibt, da sonst die Stabilität negativ wird.

Bezeichnet $\frac{A}{A - 2\sigma g Q R^2} = K$, so würde K negativ werden.

K kann man als Koppelungskoeffizient bezeichnen, er liegt zwischen 1 und ∞ .

Größere Dämpfung kann man nur durch hohe Werte von K erzielen, aperiodische oder überperiodische Dämpfung ist durch diese Art Massendämpfung nicht zu erzielen. Beim Kreiselkompaß liegen die Verhältnisse besonders ungünstig. Für K nahezu gleich 4, wo also $3/4$ der Stabilität fortgenommen ist, ergibt sich etwa das Dämpfungsverhältnis 3.

BOYKOW.

J. Rheden. Verbesserte automatische Kuppelung für Fernrohr-Triebwerke mit direktem elektromotorischen Antrieb. ZS. f. Instrkde. **39**, 273—280, 1919. In derselben Zeitschrift **32**, 185—190, 1912 ist eine Konstruktion beschrieben, die es ermöglicht, ein Fernrohrtriebwerk direkt durch einen Elektromotor zu betreiben. Sie besteht im wesentlichen aus einer Reibungskuppelung, welche weniger Energie an das Triebwerk abgibt, als sie vom Motor aufnimmt. Beim Ingangsetzen des Motors wird der Kuppelungsdruck mit der Hand so eingestellt, daß der Regulator einen mittleren Ausschlag hat; die weiteren Schwankungen werden dann von diesem dadurch ausgeglichen, daß ein Stromkreis geschlossen wird, der mittels Elektromagneten den Kuppelungsdruck entsprechend änderte.

Gemäß der vorliegenden Arbeit wird diese Einrichtung vollkommen selbsttätig gemacht, indem die erste Regulierung von Hand beseitigt wird. Zu diesem Zweck ist

noch ein Getriebe hinzugefügt, das eine ebenfalls von Elektromagneten bediente Friktionskuppelung enthält, durch welche der Druck in der Hauptkuppelung von vornherein der normalen Tourenzahl angepaßt wird.

Ohne Figur läßt sich diese Einrichtung nicht näher erläutern. Der Apparat ist am photographischen Refraktor der Wiener Sternwarte seit 1918 in Betrieb und hat sich gut bewährt. Er ist zum größten Teil von der Firma Welharticky & Pachner ausgeführt.
CHR. V. HOFER.

C. Veithen. Numerische Berechnung der Geschosßflugbahnen. Artl. Monatsh. 13, 98—102, 1919. Die bekannten Flugbahngleichungen:

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = -c f(v) \cos \vartheta$$

$$\frac{d^2 y}{dt^2} = -c f(v) \sin \vartheta - g$$

kann man nach Einführung der Bezeichnungen

$$\xi = v \cdot \cos \vartheta, \quad \eta = v \cdot \sin \vartheta, \quad F(v) = \frac{f(v)}{v}$$

in die Form:

$$\frac{dx}{dt} = \xi, \quad \frac{dy}{dt} = \eta$$

$$\frac{d\xi}{dt} = -c F(v) \cdot \xi, \quad \frac{d\eta}{dt} = -c F(v) \cdot \eta - g$$

bringen, wobei $v = \sqrt{\xi^2 + \eta^2}$ ist.

Dieses System wird nun nach der Methode von Kutta (ZS. f. Math. u. Phys. 46, 1899) numerisch integriert, indem man, von den Anfangswerten $\xi_0 = v_0 \cos \varphi$, $\eta_0 = v_0 \sin \varphi$ ausgehend, die dem Zeitelement Δt entsprechenden Zuwächse Δx , Δy , $\Delta \xi$, $\Delta \eta$ berechnet.

Man erhält dann die Werte von x , y , ξ , η am Ende des ersten Zeitintervalls Δt , welche die Anfangswerte für das zweite Zeitintervall bilden usw.

Zur Ausführung der Rechnung hat Verf. einen besonderen Rechenschieber, von Deunert & Pape, Altona, hergestellt, angefertigt, der $v = \sqrt{\xi^2 + \eta^2}$, $c F(v) \xi$ und $c F(v) \eta$ abzulesen gestattet.

Verf. zeigt die Anwendung des Verfahrens auf das Feldschrappnell 91 als Beispiel.

Er berechnet die Schußweite für eine Erhöhung von 10° zu 3384 m, die Flugzeit zu 12,0 sec und die Endgeschwindigkeit zu 227 m/sec, während die Schußtafel hierfür entsprechend die Werte 3400, 12,1 und 222 angibt.
BOLLÉ.

Theodor Vahlen. Luftwiderstand schräg fliegender Geschosse. Artl. Monatsh. 13, 89—97, 1919. Indem Verf. den von der Fläche abhängigen Faktor des Luftwiderstandes $f \cdot F(\cos \omega)$, wo ω den Winkel der Normalen jedes Flächenelementes mit der Bewegungsrichtung bedeutet, die sogenannte „Widerstandsfläche“ bzw. ihre in der Bewegungsrichtung genommene Komponente:

$$\mathfrak{F} = \int F(\cos \omega) \cos \omega d\sigma$$

unter Annahme eines geeigneten Mittelwertes $F(\cos \omega_0)$ auf die Form

$$\mathfrak{F} = F(\cos \omega_0) \cdot \int \cos \omega d\sigma$$

bringt, zeigt er, wie man für kleine Winkel α zwischen Geschosßachse und Bewegungsrichtung \mathfrak{F} nach Potenzen von α entwickeln und die Koeffizienten berechnen kann, wobei das lineare Glied bei einem nirgends konkaven Rotationskörper fortfällt.

Es ergibt sich der Satz, daß der Angriffspunkt des Luftwiderstandes bei schrägem Flug vom Angriffspunkt bei geradem Flug einen mit a^2 proportionalen Abstand besitzt. Zur Prüfung dieses Satzes zieht Verf. die älteren Versuche von Kummer heran, die ihn in guter Übereinstimmung mit der Erfahrung zeigen. BOLLÉ.

J. Morris. The whirling of a crankshaft. *Aeronautics* **17**, 45—46, 1919.

— — The whirling of a coplanar crankshaft. *Aeronautics* **17**, 258—259, 1919. Im ersten Aufsatz wird für eine einfach gekröpfte Kurbelwelle aus der Bewegungsgleichung ein Ausdruck für die Durchbiegung und eine Formel für die kritische Drehzahl erster Art abgeleitet. Beispiel.

Im zweiten Aufsatz wird diese Formel durch Annahme im Verhältnis zur Kurbellänge kleinerer Ausweichungen vereinfacht, eine Näherungsgleichung aus der Fliehkraft unmittelbar abgeleitet und durch Einführen gewisser Beiwerte für die gegenseitige Beeinflussung der Kurbelwelle auf doppelt oder vierfach gekröpfte Wellen mit parallelen Kurbeln ausgedehnt. Falls die Lager zwischen den Kurbeln hinreichend lang sind, kann der betreffende Fall auf einen einfacheren zurückgeführt werden. EVERLING.

A. Pröll. Tragflächendurchbiegung und Stoffbeanspruchung. *ZS. f. Flugtechnik u. Motorluftschiffahrt* **10**, 121—124, 1919. Für die Wechselwirkung zwischen dem Gerippe und den Bepannstoffen von Flugzeugflügeln für gewisse Belastungsfälle werden auf Grund einfacher Bieigungs- und Spannungsformeln die allgemeinen Beziehungen hergeleitet und die Zahlenwerte aus den „Normal-Charakteristiken“ geprüfter Stoffe durch zeichnerische Verfahren ermittelt. Es ergibt sich, daß Kette und Schuß gegebenenfalls zum Erzielen größerer Gleichförmigkeit der Spannungen und zum Verringern der Stoffspannungen zu vertauschen sind. Die Richtung der größeren Dehnbarkeit muß parallel zu den Flügelholmen liegen. EVERLING.

L. Maurer. Leistungsnachweis für Flugzeuge. *ZS. f. Flugtechnik u. Motorluftschiffahrt* **10**, 175—179, 1919. Aus den Gleichungen von Kann für die Steigfähigkeit von Flugzeugen wird mit Hilfe von Kurvendarstellungen die für eine bestimmte Steigzeit notwendige Flügelgröße ermittelt. EVERLING.

V. Baratta. Risoluzione grafica di alcuni problemi sui palloni frenati. *Cim.* (6) **17**, 133—142, 1919. Das Kabel eines Fesselballons ist angenähert eine Kettenlinie. Es werden zwei zeichnerische Verfahren abgeleitet und beschrieben, um entweder die Kabelneigung an einem Punkte aus der an einem anderen Punkte und der Neigung der Verbindungslinie beider Punkte bestimmen oder diese Größen mit Länge, Spannung und Längengewicht des Fesselkabels in Beziehung zu bringen. Die Verfahren lassen sich z. B. anwenden, wenn man aus der Stellung eines gefesselten Kugelballons die wagerechte und senkrechte Komponente bestimmen will. EVERLING.

4. Aufbau der Materie.

Harry Schmidt. Notiz über eine besondere Klasse von Determinanten und ihre Anwendung bei Stabilitätsstudien an Atommodellen. *Phys. ZS.* **20**, 446—448, 1919. Die Stabilitätsuntersuchung der Elektronenringe eines Thomsonschen Atommodells erfordert die Lösung eines Systems von zweimal je n Schwingungsgleichungen für die

kleinen Verrückungen der Elektronen. Die mathematische Diskussion dieses Gleichungssystems führt auf eine interessante Determinante von der Eigenschaft, daß sämtliche Teilmatrizen Matrizen einer zyklischen Determinante sind. Es wird für diese Art von Determinanten eine Produktdarstellung mitgeteilt, und diese benutzt zur Diskussion der oben erwähnten Schwingungsgleichungen.

SEELIGER.

Harry Schmidt. Gleichgewichts- und Stabilitätsstudien am Haasschen Modell des positiven Kerns der Atome. Phys. ZS. 20, 448—450, 1919. Nach einem von Haas geäußerten Gedanken (Phys. ZS. 18, 400, 1917) läßt sich der Bohrsche Atomkern als ein dem Thomsonschen Atom analoges Gebilde auffassen; der Verf. untersucht deshalb die Stabilität derartiger Systeme genauer, und zwar unter Benutzung des Stabilitätskriteriums von Dirichlet. Die vorliegende Notiz gibt einen Auszug aus der ausführlichen, davon handelnden Leipziger Dissertation des Verf., auf die hier hingewiesen sei.

SEELIGER.

Gerda Laski. Ultrarote Eigenfrequenzen zweiatomiger Bohrscher Gasmoleküle und die spezifische Wärme bei hohen Temperaturen. Phys. ZS. 20, 269—274, 1919. Die Berechnung der ultraroten Eigenschwingungen von Molekülmodellen und ein Vergleich der Theorie mit der Erfahrung mit Hilfe der aus jenen folgenden Werte der spezifischen Wärme erlaubt, die Modelle auf ihre Richtigkeit hin zu prüfen, auch ohne daß die Eigenschwingungen optisch sich äußern. Die Verfasserin führt die ziemlich mühsamen Rechnungen für Modelle von H_2 , N_2 und O_2 durch und findet insbesondere für das letztere einen Aufbau, der mit dem von Vegard und Kossel vorgeschlagenen übereinstimmt, mit den Vorschlägen von Sommerfeld dagegen weniger gut zusammenpaßt.

SEELIGER.

N. Bohr. On the model of a triatomic hydrogen molecule. Medd. Nobelinstitut 5, Nr. 28, 16 S., 1919. Nach einer allgemeinen Einleitung über die Quantentheorie des Atoms und einer ausführlicheren Besprechung der Modelle des Wasserstoffatoms und des Wasserstoffmoleküls, die zum größten Teile schon Bekanntes bringen, beschreibt der Verf. drei neue Modelle von H -Molekülen, die einem allgemeinen, in der Einleitung formulierten Stabilitätskriterium genügen. Das erste Modell besteht aus zwei positiven Kernen und drei Elektronen, die äquidistant auf einem Kreise rotieren, dessen Ebene im Mittelpunkt der Verbindungsstrecke der beiden Kerne auf dieser senkrecht steht, ist also dem bekannten H_3 -Molekülmodell ganz analog gebaut; es repräsentiert das negative Molekülion. Das zweite Modell unterscheidet sich von diesem durch einen dritten Kern im Zentrum des Elektronenkreises; möglicherweise repräsentiert er die von Thomson in positiven Strahlen schon vor längerer Zeit vermuteten H_3 -Moleküle oder eine von Duane und Wendt (Fortschr. d. Phys. 73 [2], 54, 1917) entdeckte aktive Modifikation des Wasserstoffs. Das H_3 -Ion würde nach Bohr dann durch Aufnahme eines Elektrons entstehen und aus drei Kernen in gleichen Abständen auf einer Achse aufgebaut sein, um deren beide Enden in zwei Kreisen senkrecht zur Achse je zwei Elektronen rotieren; die Azimute der beiden Elektronenpaare sind dabei um 90° gegeneinander verdreht. Numerische Annäherungsrechnungen geben nach den Angaben Bohrs die folgenden Bahnelemente.

H_3 -Molekül: Abstand der Kerne voneinander = 1,123. Radius des Elektronenkreises.

H_3 -Molekülion: Abstand der Kerne voneinander = 1,309. Radius der Elektronenkreise.

Abstand der Kreisebenen vom mittleren Kern = 1,062. Radius der Elektronenkreise = 0,813. Abstand der Kerne voneinander.

H_2 -Molekülion: Abstand der Kerne voneinander = 0,972. Radius des Elektronenkreises.

SEELIGER.

F. H. Loring. The Disruption of the Nitrogen Atom. Chem. News **118**, 311—312, 1919. Kurzgefaßtes Referat über die vierte der Arbeiten Rutherfords: „Collisions of α -particles with light atoms“ (Phil. Mag. (6) **37**, 537—587, 1919), in der die Aufspaltung des Stickstoffatoms durch α -Strahlen mitgeteilt wird. H. SCHMIDT.

Hawksworth Collins. The Constitution and Structure of an Atom of Nitrogen. Chem. News **119**, 29—30, 1919. Verf. behauptet, bereits im Jahre 1914 eine Arbeit dem Nobelinstitut vorgelegt zu haben, in welcher er auf theoretischem Wege zu der Vorstellung gelangte, daß das Stickstoffatom aus einem Kohlenstoffatom und zwei Wasserstoffatomen sich zusammensetzt. Nähere Ausführungen über diese Theorie fehlen, ebenso auch Hinweise auf die augenscheinlich erfolgte Publikation. H. SCHMIDT.

Sir James J. Dobbie and J. J. Fox. The Constitution of Sulphur Vapour. Proc. Roy. Soc. London (A) **95**, 484—492, 1919. Verff. untersuchten die Änderung des Absorptionsspektrums von Schwefeldampf mit der Temperatur. Die Absorption nimmt mit steigender Temperatur zunächst zu. Dabei geht die Farbe von Orangegelb in Rot über. Bei einer bestimmten Temperatur (etwa 650°) kehrt sich dieser Effekt um und die Farbe wird mit steigender Temperatur schließlich hellgelb. Vermehrung der Dampfmenge erhöht die allgemeine Absorption und verschiebt die Absorptionskurve nach Rot. Diese Änderung des Absorptionsspektrums verträgt sich nicht mit der Annahme, daß im Schwefeldampf nur die Moleküle S_2 und S_8 vorhanden sind. Die aus den Bestimmungen von Biltz für 650° interpolierbare Dichte (3,4) und das Absorptionsverhalten sprechen für ozonähnliche Moleküle S_3 . Weiter gibt Verf. eine Liste der zwischen 485° und 1150° beobachteten Banden. Oberhalb 900° zeigen sich keine Änderungen mehr und es werden wahrscheinlich nur Banden von S_3 beobachtet; diese zeigen sich auch bei den niedrigsten untersuchten Temperaturen, so daß die Dissoziation in S_2 schon bei Temperaturen stattfindet, bei denen der Schwefel zu verdampfen beginnt. Bei sehr kleinen Mengen Schwefel (0,5 mg in einem Quarzrohr von 100 mm Länge und 12 mm Durchmesser) beobachtet man im Ultraviolett weitere interessante Erscheinungen, besonders Banden, die am deutlichsten bei 855° auftreten.

GROSCHUFF.

Stefan Meyer. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung. Nr. 121. Thor- und Urangehalt einiger Erze; nebst Anhang: Über die zeitliche Änderung von ThB—ThC. Wien. Anz. 1919, 167—168. Wird nach der ausführlichen Veröffentlichung in den Wien. Ber. besprochen werden. SCHEEL.

Herbert N. McCoy und G. H. Cartledge. Die γ -Strahlenaktivität des Thorium D. Journ. Amer. Chem. Soc. **41**, 50—53, 1919 nach: Chem. Zentralbl. 1919, 2, 512 McCoy und Henderson hatten in einer früheren Arbeit diejenige Thoriummenge bestimmt, die dieselbe γ -Aktivität besitzt wie 1 g Radium und dafür den Wert von $6,85 \cdot 10^6$ g gefunden. Außerdem fanden sie, daß 19,0 $\cdot 10^6$ g Thorium nötig sind, um diejenige Mesothormenge zu liefern, die die gleiche γ -Strahlung wie 1 g Radium ausstrahlt. Daraus folgt, daß Mesothor an der γ -Aktivität der Thoriumreihe nur zu 36,3 Proz. beteiligt ist, obwohl Th D das einzige andere γ -strahlende Produkt der Reihe ist. Um diesen Punkt zu prüfen, wurde von den Verff. noch eine direkte Bestimmung des Verhältnisses Th D : Th (nach γ -Strahlungäquivalenten gemessen) ausgeführt und eine gute Übereinstimmung mit den obigen Befunden erhalten. Th D liefert also 1,81 mal soviel γ -Aktivität wie die Gleichgewichtsmenge Mesothor, obwohl nur 35 Proz. der Thorreihe in Th D zerfallen. Daraus folgt, daß Th D, Atom auf Atom, 5,17 mal mehr γ -Aktivität besitzt als Mesothor. Schließlich geben die Verff. noch eine Tabelle der zeitlichen Änderung der γ -Aktivität von Mesothor. MEITNER.

Fred G. Edwards. Mechanical philosophy and surface tension. Chem. News **118**, 270—271, 1919. Oberhalb der kritischen Temperatur und unterhalb des kritischen Druckes ist die mittlere Geschwindigkeit der Äthertheilchen im freien Äther die gleiche wie im Gase. Unterhalb der kritischen Temperatur und bei höherem Druck hingegen wird die mittlere Geschwindigkeit der Ätheratome verringert. Dafür treten Oberflächenspannungen auf. Die aus der Van der Waalschen Formel sich ergebenden innermolekularen Drucke für Wasser sind nur von viel geringerer Größenordnung als der mit $0,5 \cdot 10^{24}$ Dyn angegebene Ätherdruck. Die Differenz zwischen der theoretischen Energie eines Elektrons innerhalb und außerhalb der Flüssigkeit kann berechnet werden aus der Neutralisation einer einbasigen Säure und ergibt dann den innermolekularen Druck von Wasser mit $4,5 \cdot 10^{11}$ Dyn/cm², einen Wert, der 41 mal größer ist als die bisherigen Schätzungen. Die Geschwindigkeit C der Ätheratome wird mit dem $\sqrt{3}$ -fachen der Lichtgeschwindigkeit aus der Beziehung

$$\frac{1}{2} m C^2 = \frac{3}{2} \cdot p v$$

ermittelt und darin eine Stütze der früher gegebenen Äthertheorie (Chem. News **98**, 183, 1919) erblickt. Bei strenger Gültigkeit des Eötvösschen Gesetzes könnte auch die Oberflächenspannung eines einzigen Moleküls erhalten werden. SCHULZ.

Rud. Wegscheider. Über den Begriff der chemischen Elemente und über Atomgewichtstabellen. ZS. f. phys. Chem. **93**, 380—381, 1919. Polemik gegen Paneth, Fortschr. d. Phys. **74** [1], 112, 1918. GROSCHUFF.

O. Hönigschmid. Neuere Atomgewichtsbestimmungen. 24. Hauptvers. d. D. Bunsen-Ges. Berlin 1918. ZS. f. Elektrochem. **25**, 91—96, 1919. 1. Thoriumblei. Verf. bestimmte das Atomgewicht von Bleiprobe von verschiedener Herkunft (eine aus Thorit von dem kleinen Scheer Eikaholmen im Langesundfjord in Norwegen durch Fajans isoliert und drei aus Thorianit, wahrscheinlich von Ceylon) durch Überführung von Bleichlorid in Silberchlorid zu $207,90 \pm 0,013$; 207,21; 206,91 und 206,84. Hiernach scheint die Darstellung einer Bleiarzt mit dem Atomgewicht 208,1, wie die Theorie für das Bleiisotop ThD voraussehen läßt, aus Thormineralien in wägbarer Menge möglich; die Frage nach der Beständigkeit desselben kann jedoch noch nicht beantwortet werden.

2. Scandium. Die Bestimmung des Atomgewichtes des Scandiums nach der Sulfatmethode scheint nicht ganz zuverlässig zu sein, da das Scandium zur Bildung saurer Sulfate neigt. Die Bestimmung des Verhältnisses $\text{ScBr}_3 : \text{Ag}$ gab als Atomgewicht im Mittel $45,099 \pm 0,014$ oder rund 45,1, während die internationale Atomgewichtskommission bisher den Wert 44,1 angenommen hat. GROSCHUFF.

K. Fajans. Thermochemische Prüfung der Bornschen Kristallgittertheorie. Verh. d. D. Phys. Ges. **21**, 539—548, 1919. Nach der von M. Born und A. Landé (Berl. Ber. 1918, 1048; Verh. d. D. Phys. Ges. **20**, 202, 210, 217, 224, 1918) entwickelten Ansicht sind die Raumgitter der Alkalihalogenide Würfel, deren Ecken abwechselnd von positiv geladenen Alkali- und von negativ geladenen Halogenionen eingenommen sind. Zwischen diesen Ionen sind einerseits nach dem Coulombschen Gesetz wirkende anziehende, andererseits abstoßende Kräfte tätig, die einer höheren Potenz der Entfernung der Ionenmittelpunkte umgekehrt proportional sind und von der Einwirkung der äußeren Elektronenhüllen herrühren. Bei mehreren Salzen konnte aus den bekannten Werten der Kompressibilität diese Potenz als die zehnte mit großer Wahrscheinlichkeit berechnet werden. Aus diesen Vorstellungen ergab sich dann die weitere Hypothese, daß die acht Elektronen, die in der äußeren Ionenhülle anzu-

nehmen sind, nicht in einer Ebene liegen, sondern mit den Ecken eines Würfels zusammenfallen. Unter der Annahme, daß die beiden soeben erwähnten Kräfte im Kristall einander das Gleichgewicht halten, und daß die zwischen den Elektronenhüllen tätige Kraft der $(n+1)$ ten Potenz des Abstandes der Ionenmittelpunkte umgekehrt proportional ist, berechnet Born die elektrostatische Arbeit, die zur vollständigen Dissoziation eines Mols des Kristalls in gasförmige Ionen erforderlich ist. Sie ist dem Betrage nach der Abnahme der freien Energie (A) gleich, die bei der Entstehung des Kristalls aus den freien Ionen pro Mol geleistet wird, dem Vorzeichen nach ihr entgegengesetzt. Es ergibt sich

$$A = \frac{N \cdot a}{4 \delta} \cdot \frac{n-1}{n},$$

wo N die Avogadrosche Zahl ($6,06 \cdot 10^{23}$), δ der Abstand der Mittelpunkte von zwei Ionen gleicher Art (die Gitterkonstante), a das Madelungsche Gitterpotential der elektrischen Anziehung ist (Phys. ZS. 19, 524, 1918), dessen Wert nur von dem Gittertypus abhängt und für Alkalihaloide $13,94 \cdot e^2$, für den Flußspat $38,7 \cdot e^2$ (e ist das elektrische Elementarquantum, $4,774 \cdot 10^{-10}$ elektrost. Einh.) beträgt. Drückt man δ als Funktion der Dichte ρ des Kristalls und des Molekulargewichtes μ_+ und μ_- der beiden Ionenarten aus, so erhält man schließlich

$$A = \frac{a}{4 \sqrt[3]{A}} \cdot \frac{n-1}{n} \cdot N^{\frac{4}{3}} \sqrt[3]{\frac{\rho}{\mu_+ + \mu_-}}.$$

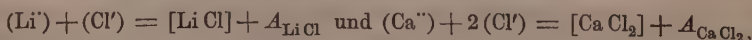
Setzt man $n = 9$, so erhält man für Alkalihalogenide (außer denen des Lithiums)

$$A = 545 \sqrt[3]{\frac{\rho}{\mu_+ + \mu_-}} \text{ und für Calciumhalogenide } A = 1514 \sqrt[3]{\frac{\rho}{\mu_+ + 2\mu_-}}. \text{ Das Lithium-}$$

atom enthält wegen seiner Kernladung 3 nur zwei Elektronen. Da aus diesem Grunde bei ihm die kubische Anordnung nicht möglich ist, muß in dem Abstoßungsgesetz die 10. Potenz ausgeschlossen werden. Born nimmt vielmehr für dieses Element

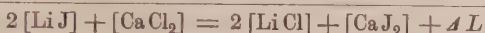
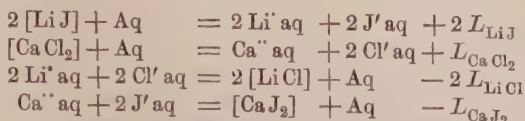
$$n+1 = 6 \text{ an und findet für die Lithiumhalogenide } A = 490 \sqrt[3]{\frac{\rho}{\mu_+ + \mu_-}}.$$

Sollen die berechneten Werte von A thermochemisch ausgewertet werden, so ist zu berücksichtigen, daß sich die thermochemischen Versuchsdaten auf die Änderung der Gesamtenergie U bei Zimmertemperatur ($\sim 300^\circ$ abs.) beziehen. Es ergibt sich indes, daß für die Alkalihalogenide $U = 1,006 A$, für den Flußspat und vermutlich für die anderen Calciumhalogenide $U = 1,003 A$ ist, und da es sich in dem vorliegenden Falle immer nur um Differenzen von U zwischen analogen Salzen handelt, so kann man die berechneten Werte von A gleich den zum Vergleich mit der Erfahrung nötigen Werten von A U_{300} setzen. In einer Tabelle sind die Werte von A zusammengestellt, die für je ein Mol bei Vorgängen der folgenden Art gelten:



wobei die eckige Klammer den festen, die runde den gasförmigen Zustand andeutet. Eine genaue Prüfung der Theorie auf Grund der vorliegenden thermochemischen Daten ist möglich, wenn man die Lösungswärmen der in Betracht kommenden Salze verwendet. Der Verf. benutzt dazu die Grenzwerte der Lösungswärme, die man beim Auflösen des Salzes in einer sehr großen Menge Wasser (200 bis 300 Mol) beobachtet, und die man als die Werte der Wärmetönung beim Übergang aus dem Zustand des festen Salzes in den der flüssigen Ionen bei unendlicher Verdünnung be-

zeichnen kann. Wird sie mit L bezeichnet, so gelten z. B. die folgenden zusammengehörenden Gleichungen:



Bezeichnet man die bei dem letzten Vorgang stattfindende Änderung der freien Energie mit ΔA , so ist also $\Delta A = \Delta U = \Delta L = 2 L_{\text{Li J}} + L_{\text{Ca Cl}_2} - 2 L_{\text{Li Cl}} - L_{\text{Ca J}_2}$. Aus den vorliegenden thermochemischen Daten werden die Werte von ΔL für sechs derartige Reaktionen berechnet und mit den Werten von ΔA verglichen, die sich nach den Bornschen Formeln berechnen, wobei sich sehr gute Übereinstimmung ergibt. Die Formeln stellen also einen bemerkenswerten Zusammenhang zwischen der Dichte der Salze, ihrem Molekulargewicht (der unter dem Wurzelzeichen stehende Ausdruck ist der reziproke Wert des Molekularvolumens) und den thermochemischen Daten dar. Das Resultat ist zugleich eine Bestätigung für die Richtigkeit der Annahme, daß für die genannten Salze $n+1 = 10$ ist.

BÖTTGER.

Harbord George Wayling. A Note on Latent Heats of Fusion and their relation to Molecular Composition. Phil. Mag. (6) 37, 495—497, 1919. Verf. findet, daß das Verhältnis des Produktes von latenter Schmelzwärme und Molekularzahl zu dem Schmelzpunkt in absoluter Zählung für verschiedene anorganische Verbindungen gleich der Zahl der Atome im Molekül ist, wobei Molekularzahl einer Verbindung die Summe der Moseleyschen Atomzahlen der im Molekül enthaltenen Atome ist. Bei den Salzhydraten ist jedoch die Zahl der Atome in einem Kristallwassermolekül mit 2 statt 3 zu berechnen. Verf. folgert daraus, daß die latente Schmelzwärme die Energie darstellt, welche die zwischen den negativen Elektronen um den Atomkern herrschenden Kräfte überwindet. Für Essigsäure, Phenyllessigsäure, Buttersäure kommt man im Widerspruch zu der Regel zu der Verhältniszahl 5, während sich Ameisensäure und Chloroform der Regel gut anschließen. Bei den aromatischen Verbindungen lassen sich einfache Verhältnisse nicht nachweisen.

GRÖSCHUFF.

Hugo Kauffmann. Allgemeine und physikalische Chemie. II. Mit 2 Fig. 2. Aufl. 148 S. Berlin und Leipzig, G. J. Göschen'sche Verlagshandlung, G. m. b. H., 1919. (Sammlung Göschen Nr. 698.) Inhalt: 1. Die chemische Konstitution (Valenzlehre, wichtigere konstitutive Eigenschaften); 2. Thermochemie (Wärmetönung, Maß der chemischen Affinität); 3. Elektrochemie (Elektrolytische Dissoziation, galvanische Elemente); 4. Photochemie; 5. Die Eigenschaften der Atome (Atome und Elektronen, Radioaktivität).

SCHÉEL.

R. Gross und N. Blassmann. Drahtförmige Kristalle von Wolfram. S.-A. Neues Jahrb. f. Min., Beil.-Bd. 42, 728—753, 1919. Die neuerdings von der Firma Pintsch hergestellten, für Glühkörper in elektrischen Lampen benutzten Wolframfäden bilden einheitliche durch Sammelkristallisation aus kryptokristalliner Fadenmasse entstandene Drahtkristalle. Nach dem Lauephotogramm gehören sie den zentrosymmetrischen Kristallklassen der hexakisoktaedrischen Klasse an. Der Drahtkristall ist verdreht und sein Strukturgitter auch in geraden Drahtstücken verbogen. Dabei zeigt die Drahtachse eine verschiedene kristallographische Lage, doch scheint es, als ob sie am meisten angenähert mit den Oktaeder- und Rhombendodekaedernormalen zusammenfällt. In Fluß- und Salpetersäuregemischen und durch elektrische Zerstäubung tritt

in der Nähe der Rhombendodekaeder-, Hexaeder- und Ikositetraederfläche eine Lösungsabplattung ein und die feine Ätzstreifung ist als Anwachsstreifung von Ikositetraedern deutbar. Auch nach der röntgenometrischen Untersuchung erscheint die Gesamtheit der Strukturebenen des drahtförmigen Wolframkristalls hexakisoktaedrisch angeordnet. Beim Vergleich der erlangten Resultate mit den früheren Debyeschen Untersuchungen zeigte sich, daß die Auswertung der Indizestripeln eine Atomanordnung nach $\Gamma c''$ ergibt. Dieses Gitter zugrunde gelegt, ergibt eine plausible λ - J -Kurve des primären Strahlengemisches, und im ganzen dürfte die Richtigkeit der Debyeschen Strukturannahme auch für den makroskopischen Kristall durch die vorliegenden Untersuchungen bestätigt sein.

BELOWSKY.

L. Vegard. Die Kristallstruktur der Alaune und die Rolle des Kristallwassers. Bemerkung zu den Äußerungen des Herrn C. Schaefer und Frl. Martha Schubert. Ann. d. Phys. (4) 58, 291—296, 1919. Die Arbeit stellt eine Entgegnung dar auf den Anspruch von C. Schaefer und Martha Schubert auf die Priorität betreffs der Rolle des Kristallwassers in den Kristallen und auf den Zweifel über die Richtigkeit des gefundenen Raumgitters der Alaune. Was den ersten Punkt betrifft, so beweisen die Messungen von Schaefer und Schubert nicht, daß das Kristallwasser als Strukturelement des Gittergerüsts auftritt, weswegen von einer Priorität nicht die Rede sein kann. Die von Vegard und Schelderup an Alaunen beobachteten Reflexionsmaxima gestatten nicht die Annahme, daß die SiO_4 -Gruppe als Strukturelement des Gitters vorkommt, und auch die Deutung der von Schubert und Schaefer ausgeführten Reststrahlversuche fordert nicht eine solche Annahme. Es existiert daher überhaupt keine Nichtübereinstimmung zwischen den ersten beiden Forschern und Vegard-Schelderup betreffs des Raumgitters der Alaune.

BELOWSKY.

A. J. Bijl and N. H. Kolkmeijer. Investigation by means of X-rays of the crystal-structure of white and grey tin. I. Proc. Amsterdam 21, 405—408, 1919. Aufnahmen nach dem Verfahren von Debye und Scherrer zeigen, daß auch das graue Zinn kristallinisch ist und daß seine Kristallstruktur von der des weißen Zinns verschieden ist.

BERNDT.

Hans Heller. Kristallmutationen. Die Naturwissenschaften 7, 29—30, 1919. Einwendungen gegen einige Punkte eines Aufsatzes von Johnsen-Kiel über „Mutationsartige Umwandlungen von Kristallen“ (Die Naturwissenschaften 6, 530, 1918) führen ihn zu der Definition: Mutationen sind (formal genommen) sprunghaft auftretende starke Abänderungen im morphologischen Habitus einer Organismenart. Er bestreitet die Möglichkeit eines „Vergleichs“ von Allotropieerscheinungen mit den Mutationen, die als irreversibel wesentlich unterschieden ist von der reversiblen Allotropie. Eine Erwiderung Johnsens schließt sich an.

SCHULZ.

Wilh. Palmaer. Zur Kenntnis des regulinischen Bleisuperoxyds. Medd. Nobelinstitut 5, Nr. 31, 15 S., 1919. Ermittlung des spezifischen Gewichts, der Härte und der elektrischen Leitfähigkeit.

SCHEEL.

Paul Siebe. Metallographische Mitteilungen aus dem physikalisch-chemischen Institut der Universität Göttingen. XCV. Die Legierungen: Mangan-Wismut, Mangan-Zink und Mangan-Silber. ZS. f. anorg. Chem. 108, 161—183, 1919. Bei den Mn-Bi-Legierungen, welche stark zur Unterkühlung neigen, wurden fünf Haltepunkte beobachtet: 259°, 442°, 597°, 1043° und 1252° (Schmelzpunkte von Bi und Mn bei 265° und 1265°). Von 0,5 bis 9 Proz. Mn scheidet sich die Verbindung I, von 9 bis 11 Proz. die Verbindung II und von 11 bis 20 Proz. die Verbindung III aus, deren Zusammen-

setzungen noch nicht angegeben werden können. Das Diagramm weist eine Mischungslücke von 23 bis 99,5 Proz. Mn auf. Die spezifisch leichtere flüssige Schicht besteht fast aus reinem Mn, die untere Schicht enthält nur bis 23 Proz. Mn. Die thermische Analyse wird durch die mikrophotographische Feinstruktur bestätigt. Am härtesten ist das Mn, erheblich weicher ist die Verbindung III und die in Tropfen kristallisierende Verbindung II, die wieder erheblich härter sind, als die fast sich gleich verhaltende Verbindung I und Bi. Die Verbindung I zeigt kräftigen Magnetismus.

Mn-Zn-Legierungen mit mehr als 50 Proz. Mn sind nicht herzustellen. Der eutektische Punkt liegt bei 416° ; es treten Mischkristalle mit maximal 11 Proz. Mn auf. Die Härte steigt stark mit wachsendem Mn-Gehalt an.

Aus der Einwirkung verschiedener Reagenzien auf Mn-Ag-Legierungen und ihre Stellung in der Spannungsreihe wird geschlossen, daß die gesättigten Mischkristalle wahrscheinlich nicht als Verbindung aufzufassen sind, obwohl ihre Zusammensetzung nahe der Formel Ag_2Mn entspricht. BERNDT.

Léon Guillet, Jean Durand et Jean Galibourg. Contribution à l'étude de la trempe de certains alliages d'aluminium. C. R. 169, 508—511, 1919. [S. 130.] BERNDT.

R. H. Greaves, Muriel Fell and Robert Hatfield. Further communication on temper-brittleness of nickle-chrome steel. Engineering 108, 463—464, 1919. [S. 130.] BERNDT.

N. Hudson. Some experiments on nickel steel. Engineering 108, 464, 1919. In Nickelstählen verbindet sich das Nickel, auch bei geringem Gehalt, mit Kohlenmonoxyd zu Nickelcarbonylgas. Günstig hierfür ist niedrige Temperatur, frisch hergestelltes Material und große Oberfläche. BERNDT.

Erdmann Kothny. Ersatzstähle für Chromnickelstähle. Stahl und Eisen 39, 1341—1348, 1919. Zum Zweck der Nickelsparung wurde versucht, die als Konstruktionsstähle für hoch beanspruchte Teile benutzten Nickel- und Chromnickelstähle durch nickelfreie legierte Stähle zu ersetzen, welche wie jene im vergüteten Zustande hohe Streckgrenze, große Zähigkeit bei großer Festigkeit, hohe spezifische Schlagarbeit, sowie sehniges Bruchgefüge in den Längs- und Querproben aufweisen sollten. Dazu wurden Schmelzen mit verschiedenem Chrom-, Mangan- und Siliciumgehalt hergestellt und an diesen die richtige Härte- und Anlaßtemperatur ermittelt. Aus den vergüteten Stücken wurden dann Zerreiß- und Kerbschlagstäbe, und zwar Längs- und Querproben verfertigt. Außerdem wurde auch das Durchgreifen der Vergütung an 80 mm starken Rundstäben untersucht, ebenso wurden bei den dafür geeigneten Stählen Einsatzhärtungen durchgeführt. Nach den günstigen Erfahrungen mit Chromvanadinstählen in der Automobilindustrie wurden zunächst reine Chromstähle mit 1 bis 1,5 Proz. Chrom geschmolzen. Die Chromstähle mit 0,14 bis 0,22 Proz. Kohlenstoff eignen sich für weiche (60 bis 70 kg/mm²) und zähe (70 bis 80 kg/mm²), die mit größerem Kohlenstoffgehalt für zähnharte (80 bis 90 kg/mm²) und harte (90 bis 100 kg/mm²) Vergütung. Dabei braucht der Chromgehalt nicht über 1 Proz. gehoben zu werden. Ein höherer Phosphorgehalt macht sich nicht ungünstig bemerkbar. Auch für Querproben ist der 1 proz. Chromstahl als Konstruktionsstahl gut zu verwenden, ebenso ist die Durchgreifung der Vergütung bei allen Schmelzen als genügend zu bezeichnen. Die Schmelzen mit niedrigem Kohlenstoffgehalt nehmen tadellos Einsatz an. Gleichfalls auf Grund der günstigen Erfahrung im Automobilbau wurden auch Manganstähle mit 1,6 bis 2,2 Proz. Mangan untersucht. Nach dem Ausfall der Proben kann 2 proz. Manganstahl als Ersatzstahl benutzt werden, während ein Mangangehalt von mehr als 2 Proz. nicht zu empfehlen ist. Bei niedrigem Kohlenstoffgehalt dienen

die Manganstähle wieder für weiche, bei höherem für zähe und zähnharte Vergütung, während der Manganstahl für harte Vergütung nicht zu empfehlen ist. Da Stähle mit mehr als 2 Proz. Silicium grobe Ferritkörner zeigen, können als Ersatzstähle nur solche mit einem niedrigeren Siliciumgehalt in Frage kommen. Die dementsprechenden Versuchsschmelzen ergaben zwar keine schlechte Streckgrenze und Kerbschlagarbeit, doch sind sie wegen ihres körnigen Bruchaussehens nicht für Konstruktionsteile geeignet. Dasselbe gilt für Chromsilicium- und Mangansiliciumstähle mit etwa 1 Proz. Cr und 1 Proz. Si bzw. 1 Proz. Mn und 1 Proz. Si.

Auf Grund der Versuchsergebnisse eignen sich also als Ersatz für Nickel- und Chromnickelstähle nur reine Chrom- und reine Manganstähle, nicht dagegen Silicium-, Chromsilicium- und Mangansiliciumstähle. Für Verwendung im vergüteten Zustande empfehlen sich folgende Zusammensetzungen:

	Proz. C	Proz. Mn	Proz. Si	Proz. Cr
Chromstahl	0,20 bis 0,45	0,4 bis 0,6	0,2 bis 0,3	1,0 bis 1,3
Manganstahl	0,20 „ 0,40	1,5 „ 1,8	0,2 „ 0,3	—

und für Einsatzhärtung und Verwendung im vergüteten Zustande die nachstehende:

	Proz. C	Proz. Mn	Proz. Si	Proz. Cr
Chromstahl	0,1 bis 0,2	0,4 bis 0,6	0,2 bis 0,3	0,8 bis 1,1

BERNDT.

Bein. Das National Physical Laboratory und die chemische Glasindustrie Englands. ZS. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1919, 102—104. [S. 125.]

BERNDT.

L. C. Martin and Mrs. C. H. Griffiths. Deposits on glass surfaces in instruments. Optical Society, February 13, 1919. Nature 102, 517, 1919. [S. 166.]

SCHULZ.

W. B. Hardy. The spreading of fluids on Glass. Phil. Mag. (6) 38, 49—55, 1919. [S. 134.]

SCHULZ.

5. Elektrizität und Magnetismus.

Hans Hess. Elektrizitätslehre. VIII u. 148 S. Nürnberg, Verlag von Carl Koch, 1919.

SCHEEL.

Andrew Jamieson. A Practical elementary manual of magnetism and electricity. Rev. by E. S. Andrews. 10 th. ed. 386 S. London, Griffin, 1919.

SCHEEL.

H. Pender. Electricity and Magnetism for Engineers. Part 1. Electric and magnetic circuits. New York 1919.

SCHEEL.

Augustin Meuris. Le problème de l'électricité. Bruxelles, O. de Rycker, 1919.

SCHEEL.

Walter Dällenbach. Hamiltonsches Prinzip der elektromagnetischen Grundgleichungen im Innern ponderabler Materie. Ann. d. Phys. (4) 59, 28—32, 1919. [S. 127.]

KORN.

Henri Abraham et Eugène Bloch. Sur l'entretien des oscillations mécaniques au moyen des lampes à trois électrodes. C. R. 168, 1197—1198, 1919. [S. 138.]

KORN.

W. W. Strong. The Electrical Fume Mask. Abstract of a paper presented at the Washington meeting of the American Physical Society, April 25 and 26, 1919. Phys.

Rev. 14, 176—177, 1919. Da die Filter zur Absorption des Rauches in den Gasmasken das Atmen zu sehr erschweren, wurde dieser durch ein elektrisches Feld niedergeschlagen, das durch einen kleinen, mittels einer Batterie betätigten Induktionsapparat zwischen zwei geeigneten Elektroden erzeugt wurde. Es gelang, das Gewicht der vollständigen Gasmaske auf zwei Pfund zu reduzieren, doch war die Wirkungs-dauer von einigen Stunden für den praktischen Gebrauch zu kurz.

BERNDT.

C. Christiansen. Elektrizitätserregung beim Zerspritzen von Flüssigkeiten (Balloelektrizität). Vierter Teil. (Nach dem Tode des Verf. von Johanne Christiansen übersetzt.) Ann. d. Phys. (4) 59, 95—100, 1919. Bei der Untersuchung der Weinsäure in ihren vier Modifikationen ergab sich, daß diese Säuren in wässriger Lösung eine sehr geringe ballische Wirkung haben, somit den anorganischen Säuren am nächsten stehen. Dasselbe geht daraus hervor, daß sie, mit NaCl gemischt, ebenso große Ausschläge geben, wie eine Mischung von Wasser und NaCl. Auch die balloelektrischen Ausschläge bei Mischungen mit Alkohol verhalten sich wie Mischungen von NaCl und Alkohol; sie sind also sehr groß. Die Ballitäten von Mischungen der Weinsäuren mit Alkohol variieren ein wenig für die verschiedenen Weinsäuren. Es ist daher möglich, daß die Ballität der Säuren nicht ganz gleich ist. Das Hauptresultat ist aber, daß die Säuren wesentlich aballisch sind.

Die Prüfung der α - und der β -Monochlorpropionsäure ergab, daß Propionsäure eine viel größere Ballität als die zwei Chlorsubstitutionen besitzt; ferner, daß die α -Verbindung positiv, die β -Verbindung negativ ist; endlich, daß die β -Verbindung im Laufe der Zeit sich nicht ändert, während die Ballität der α -Verbindung stark abnimmt.

Endlich wurden noch untersucht: Oxybuttersäure, verschiedene Chlor- und Bromsubstitutionen, Buttersäure, α -Monobrombuttersäure, Valeriansäure und α -Monobromvaleriansäure. Die Resultate der Untersuchung mögen im Original nachgelesen werden.

SCHEEL.

C. Christiansen. Elektrizitätserregung beim Zerspritzen von Flüssigkeiten (Balloelektrizität). (Nach dem nachgelassenen Manuskript des Verf. von Johanne Christiansen fertig redigiert und übersetzt.) Ann. d. Phys. (4) 59, 280—292, 1919. Es wird ein „Kondensatorballometer“ beschrieben und zu einigen Messungen verwandt. Mit Hilfe des Apparats wird gezeigt, daß beim Stoß einer Lösung gegen sich selbst sowohl positive als auch negative Elektrizität freigemacht wird. Im Falle des Alkohols ist die Menge der beiden Elektrizitätsarten gleich groß; in anderen Fällen, wie bei Mischungen von Salzwasser mit Alkohol, ist die von der Luft fortgerissene Elektrizitätsmenge viel größer als die im Ballometer zurückgebliebene. Es wird dann auf die Messung von Wanderungsgeschwindigkeiten eingegangen.

SCHEEL.

A. Smits and J. M. Bijvoet. On the Significance of the Volta-Effect in Measurements of Electromotive Equilibria. Proc. Amsterdam 21, 562—569, 1919. Die Verff. wenden die neueren Ansichten über die elektromotorischen Gleichgewichte (Fortschr. d. Phys. 72 [1], 258—262, 1916) auf den Voltaeffekt an und gelangen zu dem Ergebnis, daß bei der Polarisation und der Passivierung die Änderung des Voltaeffektes groß sein muß, und daß bei diesen Vorgängen der Voltaeffekt sogar den größten Teil der Änderung der elektromotorischen Kraft hervorruft. Ferner wird ausgeführt, daß, wenn der Voltaeffekt zwischen Metallen, in denen der Zustand des inneren Gleichgewichtes vorherrscht, tatsächlich sehr klein sein sollte, worüber die Ansichten zwar noch geteilt sind, was aber nach den letzten Versuchsergebnissen wahrscheinlich geworden ist, dies nach der neueren Theorie als eine sehr charakteristische Eigen-

schaft der im Gleichgewichtszustand befindlichen Metalle angesehen werden müßte. Da der Voltaeffekt, wie groß er auch sei, in der gegebenen Theorie der elektromotorischen Gleichgewichte im Prinzip nicht vernachlässigt werden darf, so wird er hier näher in Betracht gezogen. Die Werte, die bei der Messung der Potentialdifferenzen Metall/Elektrolyt gefunden werden, und die von den Verff. als experimentelle elektrische Potentiale bezeichnet werden, enthalten immer den unbekannten Voltaeffekt, welcher der Grund davon ist, daß aus diesen gemessenen Potentialwerten die Sättigungskonzentrationen der Metallionen oder die Lösungstensionen der Metalle nicht berechnet werden können. Die neuerdings abgeleiteten Beziehungen, in denen das Löslichkeitsprodukt des Metalles, der Löslichkeitsquotient des Nichtmetalles bzw. die Elektronenkonzentration im Elektrolyten vorkommt, enthalten indes den Voltaeffekt nicht und machen es möglich, eine Löslichkeitsproduktreihe der Metalle und eine Löslichkeitsquotientenreihe der Nichtmetalle aufzustellen, aus denen Schlüsse auf das chemische und das elektrochemische Verhalten der Elemente gezogen werden können.

BÖTTGER.

Fritz Banneitz. Messung der Dielektrizitätskonstanten von Mischkörpern mit Hilfe einer Resonanzmethode für Kapazitätsmessungen. Ann. d. Phys. (4) 59, 239—279, 1919. Es wurde eine Methode zur Messung von Kapazitäten ausgearbeitet und erprobt. Nach derselben konnten Kapazitäten bei einem Meßbereich von 0 bis 800 cm mit Hilfe der Resonanz auf 0,2 cm genau ermittelt werden. Ferner wurde für den Dreiplattenkondensator eine brauchbare Ausführungsform angegeben und die von Grüneisen und Giebe aufgestellte Formel zur Berechnung der Kapazität derselben geprüft. — Die Dielektrizitätskonstante von Petroleum wurde mit einer Genauigkeit von 0,04 Proz. zu 2,100 ermittelt.

Die Dielektrizitätskonstante eines Mischkörpers, bestehend aus senkrecht zu den Kraftlinien eingebetteten Zylindern, wurde für verschiedene Mischungsverhältnisse gemessen und hierfür die Wiensche Formzahl f berechnet. Die gefundenen Werte stimmen für große Abstände der Zylinder voneinander innerhalb der Fehlergrenzen mit der Theorie überein. Für dichtere Anordnungen ist die Abweichung der Formzahl f von 1 in einer die Meßgenauigkeit übersteigenden Weise größer, als es nach den Rayleighschen Rechnungen sein dürfte. Für solche dichten Anordnungen müssen also die Rechnungen noch genauer durchgeführt werden, als es bisher geschehen ist.

SCHEEL.

Ernst Sedström. Peltierwärme samt thermischer und elektrischer Leitfähigkeit einiger festen metallischen Lösungen. Ann. d. Phys. (4) 59, 134—144, 1919. Nach der Methode von Borelius (Fortschr. d. Phys. 73 [2], 25, 1917) wurden Legierungen von Gold mit Silber, mit Kupfer, mit Cadmium und mit Zink, ferner von Silber mit Cadmium und mit Zink, endlich Legierungen von Kupfer mit Zink untersucht. Die Resultate sind graphisch und in Tabellen dargestellt.

SCHEEL.

K. Siebel. Über die Änderung der Thermokraft und der elektrischen Leitfähigkeit einer Kalium-Natriumlegierung beim Übergang vom festen in den flüssigen Aggregatzustand. Ann. d. Phys. (4) 60, 260—278, 1919. [S. 181.]

SCHEEL.

Samuel O. Hoffman. The Detection of Invisible Objects by Heat Radiation. Abstract of a paper presented at the Washington meeting of the American Physical Society, April 25 and 26, 1919. Phys. Rev. 14, 163—166, 1919. [S. 169.]

MÜLLER.

Schneider. Vorschläge für die Normalisierung elektrischer Koch- und Heizapparate. Elektrizitätswerk 7, 222—228, 1919. [S. 183.]

MÜLLER.

F. H. Loring. Is the Electrical Conductivity of the Elements Conditioned by the Presence of Isotopes? Chem. News 119, 14—16, 62—64, 1919. Falls Silber vom At.-Gew. 107,88 sich als Mischung zweier Isotopen von den At.-Gew. 107 und 111 im Verhältnis 7:2 auffassen ließe, so würden 22,8 Proz. von dem höhergewichtigen Element in ihm enthalten sein. Brom dagegen (At.-Gew. 79,92), erklärt durch Zusammensetzung aus zwei Isotopen vom At.-Gew. 79 und 80 im Verhältnis 1:13, würde zu 92,9 Proz. von dem schwereren Isotop vom At.-Gew. 80 gebildet werden. Hieraus glaubt der Verf. den Schluß ziehen zu dürfen, daß die elektrische Leitfähigkeit durch das Mengenverhältnis der vorhandenen Isotopen derart bestimmt werde, daß mit wachsendem Gehalt an schwereren Isotopen die Leitfähigkeit abnimmt.

H. SCHMIDT.

G. Borelius. Zur Elektronentheorie des Magnetismus und des Hall-Effektes. Ann. d. Phys. (4) 58, 489—504, 1919. Der Verf. geht von der Annahme aus, daß die genannten Erscheinungen nicht, wie vielfach angenommen, auf der gleichen Energieverteilung zwischen Leitungselektronen und Metallatomen beruhen, sondern wesentlich durch Eigenschaften der Metallatome bedingt sind. Auf dieser Grundlage ergibt sich aus Betrachtungen über Wärme- und Elektrizitätsleitung das Leitverhältnis $\lambda/k = 7,8 \cdot 10^{10}$ E. M. E. in guter Übereinstimmung mit der Erfahrung, die Transportenergie $= \frac{2}{3}$ der kinetischen Energie des Elektrons.

Auf dem Gebiete des Magnetismus führt die Theorie unter der Annahme, daß jedes Metall para- und diamagnetische Eigenschaften hat, zu einer Erklärung des Para- und Diamagnetismus; sie ergibt unter anderem die Konstanz des Paramagnetismus bei hohen Temperaturen, ein Ergebnis, das besser mit der Erfahrung übereinstimmt als die von Langevin abgeleitete umgekehrte Proportionalität mit der Temperatur.

Für die reduzierte Suszeptibilität $\frac{k A}{\rho R^2}$ (wobei A = Atomgewicht, ρ = Dichte, R = Abstand der Elektronen von benachbarten Atomen) ergeben sich die Grenzen —2,84 und +1,42 E. M. E.

Die Anwendung der Theorie auf den Halleffekt liefert eine Gleichung zwischen magnetischer Suszeptibilität und Hallkoeffizienten, welche durch Messungen bekannter Forscher qualitativ bestätigt erscheint.

ZICKNER.

Wilh. Palmaer. Zur Kenntnis des regulinischen Bleisuperoxyds. Medd. Nobelinstitut 5, Nr. 31, 15 S., 1919. [S. 148.]

SCHEEL.

Emil Baur. Über die Beziehungen zwischen Elektrolyse und Photolyse und über die elektrolytische Nichtumkehrbarkeit. ZS. f. Elektrochem. 25, 102—109, 1919. [S. 174.]

BÖTTGER.

A. Günther Schulze. Zum Verhalten elektrolytischer Ionen in festen Körpern: Leitvermögen von Permutitgemischen. ZS. f. Elektrochem. 25, 330—333, 1919. Rothmund und Kornfeld haben zur Darstellung ihrer Untersuchungen über den Basenaustausch im Permutit (ZS. f. anorg. Chem. 103, 129, 1918) die vereinfachende Annahme gemacht, daß die beiden Salze in der umgebenden wässrigen Lösung vollständig dissoziiert sind. Sie finden, daß alsdann das Massenwirkungsgesetz nicht gültig ist und setzen an seine Stelle eine verwickeltere empirische Beziehung. Indes ist diese Annahme keineswegs selbstverständlich. Man könnte im Gegenteil versuchen, die Erscheinung, daß z. B. das Verhältnis $\text{Ag}:\text{K}$ im Permutit sehr viel größer ist als in der umgebenden Lösung, durch die Annahme zu deuten, daß das Verhältnis der Ionen $\text{Ag}^+:\text{K}^+$ im Permutit dasselbe ist, daß aber der Silberpermutit sehr viel weniger dissoziiert ist als der Kaliumpermutit, so daß alsdann das Verhältnis der Gesamt-

*

konzentrationen $\text{Ag}:\text{K}$ größer sein müßte. Betrachtet man die Gesetze der Ionen in wässrigen Lösungen, insbesondere das Gesetz über die gegenseitige Beeinflussung des Dissoziationsgrades zweier Salze mit gemeinsamem Anion auch bei elektrolytisch leitenden festen Körpern als gültig, so kann man durch Messung der Leitfähigkeit von Permutit, der zwei Kationen wechselnder Konzentration enthält, der also ein Gemisch zweier reiner Permutite darstellt, die Frage entscheiden, ob den beiden Permutiten dieselbe oder eine verschiedene Dissoziationskonstante zukommt. Nur im ersten Fall ist die Leitfähigkeit des Gemisches derjenigen gleich, die sich nach der Mischungsregel aus den Leitfähigkeiten der Komponenten berechnet. Die Versuche ergaben, daß sich die Leitfähigkeit der Kalium-Silberpermutite genau, diejenige der Natrium-Silberpermutite annähernd nach der Mischungsregel berechnet. Bei den letzteren besteht allerdings eine deutliche einseitige Abweichung von im Mittel 5,5 Proz., die aber nach der entgegengesetzten Seite liegt wie eine durch die Verschiedenheit der Dissoziationskonstanten der beiden Komponenten bedingte Abweichung. Somit kann man die von Rothmund und Kornfeld gemachte Annahme als zutreffend ansehen, wenn man die Ionengesetze wässriger Lösungen als auch für den Permutit geltend annimmt. Der spezifische Widerstand der Alkalipermutite gruppiert sich um den Wert 1500 Ohm/cm, derjenige der Erdalkalipermutite um 9000 Ohm/cm. Den letzteren schließen sich der Zink- und der Cadmiumpermutit an, während derjenige des Bleipermutits über die Grenzen der Meßbarkeit hinausgeht. Die Widerstände der Permutite der dreiwertigen Metalle (Aluminium, Eisen und Chrom) sind erstaunlich gering (bzw. 420, 320 und 730 Ohm/cm). Die Leitfähigkeit von reinem Silberpermutit ist $4,09 \cdot 10^{-4}$ rez. Ohm/cm, wenn er aus Kaliumpermutit, $4,62 \cdot 10^{-4}$ rez. Ohm/cm, wenn er aus Natriumpermutit hergestellt ist. Die Ursachen dieser Erscheinung sind noch aufzuklären. Eine von ihnen dürfte darin liegen, daß der Silberpermutit trotz möglichster Aufbewahrung im Dunkeln Silber ausscheidet, wobei seine Leitfähigkeit sinkt, und daß diese Erscheinung beim Kalium-Silberpermutit viel stärker ist als beim Natrium-Silberpermutit. Eine Beziehung zwischen der Leitfähigkeit der Permutite und dem Atomvolumen ihrer Kationen konnte nicht aufgefunden werden. Der Permutit paßt sich dem verschiedenen Atomvolumen der Basen ohne erheblichen Widerstand an.

BÖTTGER.

R. Lorenz. Beiträge zur Theorie der elektrolytischen Ionen. Nr. 9. Raumerfüllung und Beweglichkeit einwertiger organischer Kationen. ZS. f. anorg. Chem. **105**, 175—186, 1919. Als Raumerfüllungszahl bezeichnet der Verf. den Quotienten $\psi = \frac{\Phi}{V}$ in dem Φ den von den Ionen wirklich eingenommenen Raum, V das Volumen des „Ionenkörpers“, d. h. das berechenbare Volumen bezeichnet, welches die Ionen im entladene Zustand außerhalb des Lösungsmittels einnehmen würden, wenn sie imstande wären, einen frei existierenden festen oder flüssigen Körper zu bilden. In der Abhandlung wird der Zusammenhang zwischen Raumerfüllung und Ionenbeweglichkeit an 102 einwertigen organischen Kationen, deren Atomzahl zwischen 5 und 52 liegt, ausführlich besprochen. Die aus den Ionenbeweglichkeiten nach der Formel von Stokes-Einstein berechneten Ionenradien ergeben sich, nach der Atomzahl, d. h. nach der Zahl der das Ion bildenden Atome geordnet, als eine lineare Funktion. Der von Hevesy (Jahrb. d. Radioakt. **2**, 419, 1914; **13**, 273, 1916; Kolloid-ZS. **21**, 129, 1917) berechnete kritische Ionenradius, bei dem das Ion die Größe der „normalen“ Wanderungsgeschwindigkeit überschreitet und dann wegen des auf ihm herrschenden geringeren Potentials langsamer wandert, prägt sich durch keinerlei Unstetigkeit innerhalb dieser Gruppe von Ionen aus. Der Hevesysche kritische oder normale

Radius wird in dieser Gruppe bei Ionen erreicht, die aus 27 Atomen bestehen. Mit-
 ein ist der Punkt, bei dem nach Hevesy der Einfluß einer angenommenen Hydratation aufhört, in dieser Gruppe nicht erkennbar. Da die mehr als 27 Atome enthaltenden Ionen nach Hevesy nicht hydratisiert sein sollen, ist wegen der Stetigkeit des Verlaufes der Radien bei den in der Arbeit berücksichtigten 102 einwertigen organischen Kationen die Hydratation derjenigen unter ihnen, deren Atomzahl kleiner als 27 ist, ebenfalls nicht anzunehmen. Die Volumina der Ionenkörper lassen sich nach der Schröderschen Sterenregel berechnen. Infolge des erwähnten linearen Verlaufes der Kurve Ionenradius—Atomzahl und des ebenfalls linearen Verhaltens der ihnen proportionalen reziproken Beweglichkeiten ist es möglich, alle übrigen hier behandelten Volumeneigenschaften dieser Ionengruppe in empirischen Formeln darzustellen, nämlich die Beweglichkeit, das Eigenvolumen und die Raumerfüllungszahlen. Die mittlere Raumerfüllungszahl der 95 einwertigen organischen Kationen, bei denen diese Zahl beobachtet werden konnte, und die aus 6 bis 44 Atomen bestehen, ist $\psi = 0,388$. Für die Ionen, die aus mehr als 27 Atomen bestehen, ist $\psi = 0,474$. Da diese Ionen auch nach der Theorie von Hevesy nicht hydratisiert sein können, so ist der letztere Wert als besonders zuverlässig anzusehen. Im Mittel kann daher für das ideale organische einwertige Kation rund $\psi = 0,400$ gesetzt werden. BÖTTGER.

Richard Lorenz. Beiträge zur Theorie der elektrolytischen Ionen. Nr. 10. Über das Leitvermögen mehrwertiger und mehrstufiger Elektrolyte. ZS. f. anorg. Chem. 106, 49—75, 1919. Der Verf. entwickelt aus der Planckschen Stromleitungsgleichung Formeln für das molare Leitvermögen und den Dissoziationsgrad mehrteiler und mehrstufiger Elektrolyte im Sinne der üblichen Theorie der elektrolytischen Dissoziation. Dabei zeigt sich, daß es sinnverwirrend ist, auf diesem Gebiete mit äquivalenten oder normalen Lösungen und mit dem Begriff des Äquivalentleitvermögens zu arbeiten. An ihre Stelle müssen ausschließlich molare Lösungen und molares Leitvermögen treten, wenn das Gebiet der Leitfähigkeit der Elektrolyte klar und anschaulich bleiben soll. Der Verf. schlägt vor, für die Bezeichnung mehrwertiger Elektrolyte die Zahl der verschiedenen Ionenarten und die Stufenzahl wiederzugeben, also die Art der Dissoziation durch Ausdrücke wie „zweiteilig-dreistufig“ (z. B. $\text{FeCl}_3 \rightleftharpoons \text{Fe}^{+++} + \text{Cl}' + \text{Cl}' + \text{Cl}'$), „zweiteilig-einstufig“ (z. B. $\text{NaCl} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{Cl}'$), $\text{ZnCl}_2 = \text{ZnCl}^+ + \text{Cl}'$; $\text{FeCl}_3 = \text{FeCl}_2^+ + \text{Cl}'$) usw. zu kennzeichnen. Der Dissoziationsgrad eines Elektrolyten kann und soll unabhängig von der Art der Dissoziation definiert werden. Der Verf. zeigt ferner, unter welchen Bedingungen der Quotient μ/μ_∞ den Dissoziationsgrad darstellt, und unter welchen dies nicht der Fall ist. Es ergibt sich, daß dieser Quotient mit dem von der Dissoziationsart unabhängig definierten Dissoziationsgrad nur bei Einstufigkeit, d. h. in dem Falle identisch ist, daß der Elektrolyt die Eigenschaft hat, lediglich nach einer Dissoziationsform spaltbar zu sein, die unabhängig von der Verdünnung erhalten bleibt. Die Einstufigkeit kann hierbei zwei- oder mehrteilig sein. Bei Mehrstufigkeit ist der Quotient μ/μ_∞ kein Ausdruck für den Dissoziationsgrad, sondern davon verschieden, und zwar ist er kleiner als dieser. Dies findet schon bei zweiteiligen Elektrolyten statt, ebenso bei mehrteiligen. Das Leitvermögen eines Stufengemisches ist durch die Grenzwerte des Molarleitvermögens der in ihm vorhandenen Stufen und Teildissoziationsgrade der Stufen gegeben. BÖTTGER.

P. O. Pedersen. On the Lichtenberg figures. Part I. A preliminary investigation. Dansk. Videnskab. Selsk. Mat.-fys. Medd. 1, No. 11, 79 S., 1919. Der Verf. bringt in dieser Broschüre eine sehr große Anzahl wunderschöner Abbildungen Lichtenberg-scher Figuren, die unter verschiedenen Bedingungen erzeugt werden. Die haupt-

sächlichste Erzeugungsmethode ist diejenige, bei der die Spannung durch eine Funkenstrecke aus einem Kapazitätskreis einer Elektrode zugeführt wird, die auf einer photographischen Platte aufsitzt; diese wird ihrerseits von einer Metallplatte als Gegenelektrode getragen. Es wird der Einfluß des Vorzeichens der Entladung des Gasdruckes und der Gasart usw. auf Form und Aussehen und Größe der Figur studiert. Ferner wird die Ausbreitungsgeschwindigkeit in ihrer Abhängigkeit von den gleichen Faktoren bestimmt. Das hierzu benutzte Verfahren basiert darauf, daß die freie von einer Entladung auf die Platte gebrachte Elektrizität die Ausbildung einer zweiten Entladungsfigur hindert. Setzt man daher zwei Elektroden auf die Platte und leitet den Entladungsstoß zu einer Elektrode durch einen kurzen, zur anderen durch einen langen Draht, so wird die um die zweite Elektrode sich ausbildende Figur an den Stellen gehindert, die unterdessen von der ersten Figur eingenommen sind. Aus der bekannten Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Welle längs des Drahtes (wird gleich Lichtgeschwindigkeit gesetzt) und der Grenze der Figuren ergibt sich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Die Werte liegen zwischen 10^7 und 10^8 cm, je nach den gewählten Bedingungen. Es wird versucht, diese Fortpflanzungsgeschwindigkeit mit derjenigen von Elektronen zu identifizieren, die bei negativer Elektrode von ihr aus, bei positiver auf sie zu durch die hohen momentanen elektrischen Felder unter Erzeugung von Stoßionisation beschleunigt werden. Die Anwendung der Townsendschen Stoßionisationstheorie hierauf bietet jedoch noch Schwierigkeiten. Zum Schluß wird gezeigt, daß man das Verfahren zur Messung der Bildungsgeschwindigkeit der Lichtenbergfiguren, zur Messung kleiner Zeiten (bis 10^{-9} sec) benutzen kann. Z. B. wird die Verzögerung, die eine kurze Funkenstrecke einem sie passierenden Entladungsstoß bietet, zu Werten von 0,2 bis $5 \cdot 10^{-8}$ sec bestimmt, je nach der Länge der Funkenstrecke und Anwendung oder Vermeiden künstlicher Ionisation der Funkenstrecke.

FRANCK.

Bergen Davis and F. S. Goucher. Ionization and excitation of radiation by electron impact in nitrogen. Phys. Rev. (2) **13**, 1—5, 1919. Die Arbeit stellt eine Fortsetzung früherer Arbeiten der Verff. dar, in denen der Nachweis geführt wird, daß die früheren Werte der Ionisierungsspannungen nicht Ionisation, sondern nur Lichtstrahlung ergeben, welche ihrerseits durch einen lichtelektrischen Effekt an den Elektroden Leitfähigkeit ergibt. Unterschieden wird zwischen Lichterregung und Ionisation, indem in die Lenardsche Anordnung noch eine weitere Drahtnetzelektrode eingeführt wird, was weitere Schalmöglichkeiten ergibt. Das Resultat der Verff. ist, daß im Stickstoff bei 7,5 Volt (dem früheren Wert für die Ionisierungsspannung) nur Lichtstrahlung auftritt. Bei etwa 9 Volt ist eine Andeutung für eine zweite Lichtstrahlung vorhanden, und die Ionisierungsspannung wird zu etwa 18 Volt bestimmt.

FRANCK.

Jetty Kohn. Über den Einfluß des Magnetfeldes auf die Stoßionisierung. Verh. d. D. Phys. Ges. **21**, 390—420, 1919. Die Arbeit schließt sich an eine von Greinacher (Verh. d. D. Phys. Ges. **17**, 131, 1915) über das gleiche Gebiet ausgeführte an. Gemessen wird die Beeinflussung der Stoßionisation durch ein 1 zu den elektrischen Kraftlinien verlaufendes Magnetfeld. Das für die Untersuchung benutzte Entladungsrohr bestand aus einem kleinen Plattenkondensator, dessen Gasinhalt durch ein Poloniumpräparat so ionisiert wird, daß nur ein Teil der Reichweite der α -Strahlen ausgenutzt wird. Dann ist die primäre Ionisation durch die α -Strahlen proportional dem Druck. Durch hohe elektrische Felder kommt zur primären die Stoßionisation, sie geht bei konstantem elektrischen Felde mit wachsenden Drucken von kleinen Beträgen über ein Maximum zu kleinen Beträgen zurück, was sich aus der Theorie der Stoßionisation leicht erklärt. Bei Anwachsen der Magnetfeldstärke von Null an tritt bei schwachen Magnetfeldern eine Verstärkung

kung des Stoßionisationsstromes, bei stärkeren eine Abschwächung und bei hohen Magnetfeldern eine völlige Unterdrückung der Stoßionisation ein, d. h. jede Zunahme der magnetischen Feldstärke wirkt wie eine Zunahme des Druckes. Ein Versuch, aus dieser Beeinflussung der Stoßionisation die freie Weglänge auszurechnen (nach Greinachers Vorgehen), führt zu keinen eindeutigen Resultaten. FRANK.

Erich Rumpf. Über die Polarisation in der Geisslerentladung. Ann. d. Phys. (4) 59, 1—27, 1919. Der Verf. bringt zwei Drahtsonden in eine Äquipotentialfläche einer Geisslerentladung und sendet mittels einer angelegten Spannung Querströme durch die Entladung hindurch. Sofort nach Abschalten der Batterie läßt sich dann mittels eines Galvanometers ein schnell abklingender, dem Querstrom entgegengesetzter Polarisationsstrom nachweisen. Mit einem Elektrometer lassen sich die dem Polarisationsstrom entsprechenden schnell abklingenden Polarisationsspannungen, die wesentlich größer als 2 Volt sind, nachweisen. Diese Polarisationserscheinungen sind in Luft und Wasserstoff untersucht für eine Reihe von Sondenmetallen (Cu, Pb, Pd, Al, Pt-Ir), sie hängen mehr von der Oberflächenbeschaffenheit als von der chemischen Natur, insbesondere der Kathode ab. Je stärker die Ionisation in der Entladung ist, um so schneller ist die Depolarisation. Der Verf. deutet die Erscheinungen durch eine besonders an der Kathode sich ausbildende Gashaut mit kondensatorartiger Wirkung. (Siehe Kathodensprung von Skinner und Westphal. Der Ref.) FRANK.

Gabriele Rabel. Farbenantagonismus oder Die chemische und elektrische Polarität des Spektrums. ZS. f. wiss. Photogr. 19, 69—128, 1919. Unter dem Begriff Farbenantagonismus werden alle Erscheinungen zusammengefaßt, bei denen die Wirkung kurzwelliges Lichtes der des langwelliges Lichtes entgegengesetzt ist. Eine scharfe Grenze ist im allgemeinen nicht feststellbar; es ist meist ein Gebiet von (amphoteren) Wellenlängen vorhanden, deren Wirkung je nach Umständen im einen oder anderen Sinne liegt.

An Erscheinungen werden an Hand von Literaturangaben behandelt: Die Phosphoreszenz, die Phototropie, die photographischen Vorgänge, Farbwirkungen bei chemischen und biologischen Reaktionen, der Becquerelleffekt, die Aktionsströme im Auge und die Komplementärfarben, der Phototropismus bei Tieren und Pflanzen. An die vorbereitenden geschichtlichen Kapitel (S. 60—98) schließt die Beschreibung eigener Versuche über den Zusammenhang zwischen dem Potentialgefälle in geschichteten positiven Säulen und der Farbe der Schichten an.

Um den Zusammenhang der im ersten Teile aufgezählten Erscheinungen mit den Versuchen verständlich zu machen, erwähnt Verf. ihre Vorstellung, daß das Licht etwas Materielles, Atomistisches sein müsse, weil die Differenzen in den Schwingungszahlen zwischen Blau und Gelb viel zu klein sind, um einen Gegensatz plausibel zu machen, wie er beim „Aktivieren“ von Metallatomen durch kurzwelliges Licht einerseits, von Sauerstoff und Halogenen durch langwelliges Licht andererseits auftritt. Es wird angenommen, daß das Licht nicht aus gewöhnlicher Materie, sondern elektrischen Ladungen besteht. (Positive Ladungen geben oxydierendes, negative Ladungen reduzierendes Licht.) Als Prüfungsmittel bieten sich die Farbenercheinungen in verdünnten Gasen dar, besonders die geschichtete positive Säule. Ein Nachweis durch spektroskopische Beobachtung wird abgelehnt, weil das Spektroskop nicht Überschüsse blauen oder roten Lichtes nachzuweisen imstande ist, und nicht die Fähigkeit besitzt, antagonistische Wellenlängen zu neutralisieren.

Aus der Poissonschen Gleichung

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2} = 4\pi k$$

Die Differenzen schwanken dann von 0 bis 90 Minuten und betragen im Mittel 28 Minuten. Gegenüber dem ersten Donner sinken sie sogar auf 9 Minuten, während die Einzelwerte von 82 Minuten vorher bis 40 Minuten nachher liegen. In 65 Proz. der Fälle könnte man demnach kurzfristige Gewitterprognosen aus dem Verlaufe des Potentialgefälles stellen.

BERNDT.

H. v. Dechend und W. Hammer. Szintillation bei Kanalstrahlen. Phys. ZS. 20, 234—235, 1919. E. Marx hat in seinem Handbuch der Radiologie die Realität der von den Verff. (Verh. d. D. Phys. Ges. 12, 531, 1910) beschriebenen Szintillationserregung durch Kanalstrahlen aus energetischen Gründen bestritten, indem er die Energie der Lichtemission zu $0,4 \times 10^{-10}$ Erg berechnet, während die Reizschwelle des Auges nach v. Kries 2×10^{-10} Erg beträgt. Die Verff. weisen darauf hin, daß der Berechnung der Lichtemission eine irrtümliche Annahme über die Geschwindigkeit der benutzten Kanalstrahlen zugrunde liegt. Diese betrug nicht 10^8 cm/sec, sondern sicher erheblich über 3×10^8 cm/sec, so daß die Überschreitung der Reizschwelle durchaus möglich ist.

W. H. WESTPHAL.

E. Rüchardt. Bemerkung zu der Notiz von H. v. Dechend und W. Hammer: „Szintillation bei Kanalstrahlen“. Phys. ZS. 20, 473, 1919. Zu der vorstehend referierten Arbeit bemerkt der Verf., daß trotz der erfolgten Richtigstellung bezüglich der Geschwindigkeit die Beobachtung der Szintillation merkwürdig erscheint. Nimmt man an, daß bei einem elastischen Zusammenstoß eines Wasserstoffmoleküls mit dem Molekül eines Phosphors die gesamte auf letzteres übertragene Energie in Phosphoreszenzenergie übergeht, so berechnet man den Wirkungsgrad des Stoßes aus dem Energie- und Impulssatz zu 0,002. Dies ist jedoch die obere Grenze des Wirkungsgrades, der infolge teilweiser Zerstörung des Phosphors und aus anderen Gründen niemals voll erreicht wird. Legt man jedoch den Wirkungsgrad 0,002 zugrunde, so würde die Lichtemission bei Kanalstrahlen von 3×10^8 cm/sec $1,4 \times 10^{-10}$ Erg betragen, also weniger, als die Reizschwelle des Auges. Von dieser Energie gelangt aber bei günstigsten optischen Verhältnissen weniger als $\frac{1}{3}$ in das Auge. Es muß daher angenommen werden, daß die Geschwindigkeit der Kanalstrahlen bei den Versuchen von v. Dechend und Hammer sehr erheblich über 3×10^8 cm/sec gelegen hat.

W. H. WESTPHAL.

R. Seeliger. Quantitatives über Kanalstrahlen aller Geschwindigkeiten. Die Naturwissenschaften 7, 443—446, 1919. Besprechung des gleichbetiteltten Buches von Lenard, Abh. Heidelb. Akad. 1918, Nr. 5, 266 S.

SCHEEL.

E. Rutherford. Collision of α -particles with light atoms. Discourse delivered at the Royal Institution on June 6. Nature 103, 415—418, 1919. Der Verf. gibt zunächst einen kurzen Überblick über die experimentellen Tatsachen, die zu der Aufstellung des Rutherford-Bohrschen Atommodells geführt haben. Die Annahmen, die demselben zugrunde liegen, sind bekanntlich die folgenden: Das Atom besteht aus dem positiv geladenen Kern, der innerhalb sehr kleiner Dimensionen (Größenordnung 10^{-10} bis 10^{-12} cm) die Gesamtmasse des Atoms enthält. Die positive Ladung des Kernes ist neutralisiert durch eine entsprechende Anzahl von Elektronen, die sich um den Kern in geschlossenen Bahnen bewegen, und zwar wird der sogenannte Atomradius durch die Bahnen der außen angeordneten Elektronen bestimmt.

Rutherford war zu seinem Atommodell durch die Beobachtung geführt worden, daß ein α -Teilchen trotz seiner außerordentlich großen Energie beim Durchgang durch Materie unter Umständen durch einen einzigen Zusammenstoß sehr große Ablenkungen erfahren kann. Das α -Teilchen muß also hierbei dem Einfluß sehr großer abstoßender

Kräfte unterliegen und diese können nur zustande kommen, wenn die positiven Ladungen (d. h. eben der positive Kern) des Atoms innerhalb sehr kleiner Dimensionen konzentriert ist. Wenn nun ein α -Teilchen mit einem leichteren Atomkern, etwa Wasserstoff zusammenstößt, so muß nach den Stoßgesetzen, falls der Stoß ein gerader zentraler ist, das Wasserstoffatom durch den Rückstoß eine Geschwindigkeit erhalten, die 1,6 mal größer ist als die des stoßenden α -Teilchens, d. h. man wird in diesem Falle „Wasserstoff- α -Strahlen“ erhalten, die, da die Reichweite eines α -Strahles mit der dritten Potenz seiner Geschwindigkeit wächst, eine viermal größere Reichweite besitzen als das stoßende α -Strahlteilchen. Solche Wasserstoff- α -Strahlen großer Reichweite sind auch tatsächlich von Marsden aus ihren Szintillationswirkungen beobachtet worden.

Natürlich wird nur ein sehr geringer Bruchteil der gestoßenen Wasserstoffkerne die maximale Reichweite von $4R$ (R = Reichweite des stoßenden α -Teilchens) besitzen. Im allgemeinen werden je nach der Schiefe des Zusammenstoßes alle Geschwindigkeiten zwischen Null und der maximalen Geschwindigkeit auftreten, und zwar müßten die kleinen Geschwindigkeiten relativ stärker vertreten sein, wenn man annimmt, daß die Kerne als Punktladungen nach dem Coulombschen Gesetz aufeinander wirken. Der Verf. hat diesen Punkt einer experimentellen Untersuchung unterworfen und dabei ein merkwürdiges Resultat erhalten. Bei Verwendung von α -Strahlen von 7 cm Reichweite blieb die Zahl der beobachteten Wasserstoff- α -Strahlen unverändert zwischen 9 und 19 cm Reichweite. Außerhalb dieser Reichweite fiel die Zahl rasch ab und jenseits von 28 cm waren keine Szintillationen mehr zu beobachten. Das beweist, daß der größte Teil der erzeugten Wasserstoffstrahlen in Richtung der stoßenden α -Strahlen fliegt und daß ihre Geschwindigkeit sehr nahe der maximalen Geschwindigkeit liegt. Rutherford schließt daraus, daß bei so engen Zusammenstößen die Kerne nicht mehr als Punktladungen betrachtet werden dürfen, sondern daß sich da bereits die Struktur der Kerne geltend macht. Man kann aus der Zahl der beobachteten Wasserstoffstrahlen (es wird in 10^9 Zusammenstößen mit Wasserstoffmolekülen ein Wasserstoffstrahl erzeugt) berechnen, daß das α -Teilchen dem Wasserstoffkern bis auf eine Entfernung von $2,4 \cdot 10^{-13}$ cm nahe kommen muß, um ihn in schnelle Bewegung zu versetzen. In diesen kleinen Entfernungen gilt also augenscheinlich das Coulombsche Gesetz nicht mehr.

Der Verf. verweist im weiteren darauf, daß die Reichweite eines durch α -Strahlen in Bewegung gesetzten „Rückstoßatoms“ nicht nur von der übertragenen Geschwindigkeit, sondern auch von seiner Masse und Ladung abhängt. Bedeutet R die Reichweite des stoßenden α -Teilchens, m die Masse des gestoßenen Atoms und u das Verhältnis der Geschwindigkeiten des α -Teilchens zu der Geschwindigkeit des Rückstoßatoms, so ist dessen Reichweite gegeben durch die Formel $x = mRu^3$, vorausgesetzt, daß das getroffene Atom nur eine einfache Ladung trägt. Man berechnet daraus leicht, daß die Rückstoßatome aller Elemente, deren Atomgewicht unter dem Wert 18 liegt, soweit sie einfach geladen sind, beim Zusammenstoß mit α -Strahlen größere Reichweiten, als das stoßende α -Teilchen besitzt, erwerben können.

Tatsächlich ergaben diesbezügliche Versuche, daß in Stickstoff und Sauerstoff helle Szintillationen 2 cm jenseits der Reichweite der erregenden α -Strahlen beobachtet werden können. Diese rühren offenbar von schnellen N- und O-Atomen her, die eine einfache Ladung tragen. Die Zahl dieser Rückstoßatome und ihre Absorption in Luft ergibt wieder, daß auch die schnellen O- und N-Atome wie die H-Atome hauptsächlich in Richtung der stoßenden α -Teilchen fliegen, daß also auch hier von gewissen Entfernungen ab das Coulombsche Gesetz nicht gilt. Außer den schnellen N-Atomen wurden in Stickstoff auch noch Teilchen beobachtet von einer Reichweite, wie sie nur H-Teilchen

zukommen kann. Die Zahl dieser Teilchen war viel zu groß, als daß sie einer Verunreinigung durch Spuren von Wasserstoff oder Wasserdampf zugeschrieben werden konnten. Die Messungen wurden natürlich immer außerhalb der Reichweite der N- und O-Atome, d. i. außerhalb 9 cm Entfernung angestellt. Diese Teilchen großer Reichweite traten sowohl in trockener Luft, als in chemisch reinem Stickstoff auf, fehlten dagegen in reinem Sauerstoff und in Kohlendioxyd. Der Verf. meint, daß sich der Schluß kaum umgehen läßt, daß der Stickstoffkern durch die α -Strahlen zertrümmert wird und die H-Strahlen, die dabei auftreten, eben aus dem zertrümmerten Stickstoffkern stammen. Eine Erklärung dafür bietet die Annahme, daß der Stickstoffkern sich aus 3 Heliumkernen und 2 H-Kernen oder einem Kern von der Masse 2 aufbaut. Genaue Entscheidung über diesen letzten Punkt könnte nur durch Messung der Ablenkungen dieser Strahlen großer Reichweite im elektrischen und magnetischen Felde gewonnen werden.

MEITNER.

Anton Kallan. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung. Nr. 119. Über die chemischen Wirkungen der durchdringenden Radiumstrahlung 11. Der Einfluß der durchdringenden Strahlen und der des ultravioletten Lichtes auf Toluol allein, sowie auf Toluol bei Anwesenheit von Wasser. Wien. Anz. 1919, 130—132. Durch den Einfluß der Strahlen entstehen aus dem Toluol in geringer Menge Oxydationsprodukte, und zwar aus dem mit Wasser versetzten mehr als aus dem trockenen Toluol.

HAHN.

Herbert N. Mc Coy und G. H. Cartledge. Die γ -Strahlenaktivität des Thorium D. Eve. Journ. Amer. Chem. Soc. 41, 50—53, 1919. Chem. Zentralbl. 1919, 2, 512. [S. 144.]

MEITNER.

R. Glocker. Eine neue Meßmethode zur Untersuchung der Zusammensetzung von Röntgenstrahlungen. Fortschr. a. d. Geb. der Röntgenstrahlen 26, 363—390, 1919. In der Röntgentechnik hat man sich bisher mit der Feststellung der Härte einer Röntgenstrahlung nach einer der technischen Härteskalen begnügt, obgleich in diesem Sinne gleich harte Strahlen ganz verschiedene spektrale Zusammensetzung und daher ganz verschiedene Eigenschaften haben können. Es besteht daher in der röntgendiagnostischen Aufnahmetechnik sowie für die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Therapie ein dringendes Bedürfnis nach einer Methode, welche in einfacher Weise einen Überblick über die spektrale Zusammensetzung einer Röntgenstrahlung gibt. Die auf der Beobachtung der Absorption in verschiedenen dicken Schichten beruhende Absorptionsanalyse liefert wegen der Sekundär- und zerstreuten Strahlung keine einwandfreien Resultate, die Anwendung eines Röntgenspektrographen ist zu kompliziert und liefert außerdem die Feinstruktur des Spektrums, auf die es in der Praxis gar nicht ankommt. Die in der vorliegenden Arbeit beschriebene Methode benutzt die Tatsache, daß die Sekundärstrahlung einer Substanz in merkbarem Maße nur durch Röntgenstrahlen erregt wird, deren Wellenlänge in einem engen Spektralbezirk liegt, der sich von der Absorptionsbandkante der betreffenden Substanz nach der Seite der kurzen Wellen hin erstreckt, so daß man die Intensität der von einer Röntgenstrahlung zu einem Sekundärstrahler erzeugten Sekundärstrahlung als Maß für den dem erregenden Spektralbereich angehörigen Anteil der primären Röntgenstrahlung ansehen kann. Kombiniert man nun mehrere Sekundärstrahler so, daß ihre erregenden Spektralbereiche aneinander anschließen, so erhält man durch gleichzeitige Messung der an den einzelnen Strahlern durch die gleiche Primärstrahlung erzeugten Sekundärstrahlung ohne weiteres einen Überblick über die spektrale Zusammensetzung der zu untersuchenden Strahlung. — Es wird zunächst ein Apparat zur Untersuchung der Strahlungs-

zusammensetzung auf Grund dieses Prinzips nach der photographischen Methode beschrieben. Bei diesem sind als Sekundärstrahler fünf Platten aus verschiedenem Material (Angaben über die benutzten Materialien fehlen) in einem Kasten nebeneinander angebracht, deren Sekundärstrahlung auf je eine photographische Platte fällt. Durch geeignete Blenden ist Sorge getragen, daß jede der Platten tatsächlich nur von der Sekundärstrahlung des zugehörigen Strahlers getroffen wird. Eine Abbildung dieses von der Firma Reiniger, Gebbert & Schall gelieferten Apparates sowie Beispiele der damit erzielten Photographien sind beigelegt. Dasselbe Prinzip wird dann weiterhin benutzt, um mit Hilfe einer Ionisationsmethode quantitative Messungen auszuführen. Hierbei werden nur drei Sekundärstrahler benutzt, für die die langwelligen Grenzen der Erregungsbereiche bei $1,0 \text{ \AA}$, $0,5 \text{ \AA}$ und $0,3 \text{ \AA}$ liegen. Durch quantitative Messungen der Energie der Sekundärstrahlung unter Berücksichtigung des Sekundärstrahlungsvermögens der einzelnen Substanzen und des Ionisationsvermögens der einzelnen charakteristischen Strahlungen wird dann für verschiedene Rohre unter verschiedenen Betriebsbedingungen die Verteilung der Strahlungsenergie auf diese drei Spektralbereiche untersucht. An der Hand zahlreicher Meßergebnisse werden die Resultate dieser Untersuchungen an verschiedenen technischen Rohren dargestellt.

HERTZ.

R. Biquard. Sur une modification à la méthode fluorométrique de mesure des rayons X, et son application à la mesure du rayonnement des ampoules Coolidge. C. R. 168, 851–854, 1919. Die fluorometrische Methode, bei welcher die Intensität des von einem Fluoreszenzschirm unter dem Einfluß von Röntgenstrahlen ausgesandten Lichtes als Maß für die Intensität der Röntgenstrahlen genommen wird, ist in ihrer gewöhnlichen Form zu Energiemessungen nicht geeignet, da nur ein Bruchteil der Energie der Röntgenstrahlen in dem Schirm absorbiert wird. Der Gedanke, den Schirm so dick zu machen, daß er die Röntgenstrahlung völlig absorbiert, ist nicht durchführbar, da das Fluoreszenzlicht von den fluoreszierenden Substanzen stark absorbiert wird. Der Verf. hat daher eine Anzahl von völlig gleichen, nur 0,2 mm dicken Fluoreszenzschirmen benutzt. Es wurde die Fluoreszenzhelligkeit gemessen, während 0, 1, 2, 3 usw. gleichartige Fluoreszenzschirme in den Strahlengang eingeschaltet waren. Geht man mit der Zahl der eingeschalteten Schirme so weit, bis die Strahlung völlig absorbiert wird, so kann man die Summe der bei den einzelnen Messungen mit verschiedenen Zahlen eingeschalteten Schirme erhaltenen Helligkeiten als Maß für die gesamte Energie der Röntgenstrahlung ansehen. Derartige Messungen wurden an einer Coolidge-Röhre durchgeführt. Es ergab sich beim Betriebe des Rohres mit Spannungen zwischen 28000 und 88000 Volt die Energie proportional der dritten Potenz der Spannung in Übereinstimmung mit kalorimetrischen Messungen von Weeks. Die Versuche wurden sowohl mit einem Bariumplatin-Cyanürschirm als auch mit einem Fluoreszenzschirm aus wolframsaurem Cadmium durchgeführt.

HERTZ.

Pierre Weiss. Ferromagnétisme et équation caractéristique des fluides. Arch. sc. phys. et nat. (5) 1, 169–185, 1919. Wie seit Jahren Ashworth die Anwendung der van der Waals'schen Gleichung auf die Darstellung der ferromagnetischen Erscheinungen zum Gegenstand interessanter Untersuchungen gemacht hat (vgl. Fortschr. d. Phys. 71 [2], 142, 1915 und 73 [2], 68, 1917), so weist nunmehr auch der Verf. auf die Analogie der magnetischen Isothermen mit denjenigen der Kompression von Flüssigkeiten und Gasen hin und führt den Vergleich unter Verwendung einerseits seiner eigenen magnetischen Beobachtungen an Nickel bei Temperaturen zwischen 352 und 407° und andererseits der Beobachtungen von Witkowski, Sidney Young, Amagat usw. über die Kompressibilität von Luft, Äthylen, Äther, Isopentan, Kohlensäure usw. durch.

Trägt man die Stärke des gesamten (inneren und äußeren) Feldes für bestimmte Werte der spezifischen Magnetisierung als Funktion der Temperatur auf, so erhält man Scharen von Geraden, die sich bei den zugehörigen Umwandlungspunkten schneiden, wie die Linien gleichen Volumens in Abhängigkeit von Druck und Temperatur der Flüssigkeiten bzw. Gase bei den kritischen Temperaturen. GÜMLICH.

O. v. Auwers. Über Heuslersche Legierungen I. Über magnetisierbare Legierungen unmagnetischer Metalle. *ZS. f. anorg. Chem.* **108**, 49—69, 1919. Dieser erste Teil enthält eine übersichtliche Darstellung der Anschauungen von Heusler, Richarz und seinen Schülern über das Wesen der Heuslerschen Legierungen und insbesondere über die verwickelten Vorgänge bei dem Alterungsprozeß, in welche namentlich durch die Untersuchungen von Take einige Klarheit gebracht worden ist. GÜMLICH.

Heinrich Fassbender. Die alte und die neue Auffassung über den Magnetismus bei hohen Frequenzen. *Jahrb. d. drahtl. Telegr.* **14**, 222—242, 1919. Kritische Besprechung der neueren Arbeiten von Zenneck, Fassbender, Hupka, Schames, Alexander-son, Osnos, Lachlau, Arkadiew u. a. über die Magnetisierbarkeit des Eisens bei schnellen Schwingungen, über welche früher bereits an dieser Stelle berichtet wurde und aus denen hervorgeht, daß bei Schwingungen bis zu mindestens 10⁶, wie sie in der drahtlosen Telegraphie vorkommen, die scheinbare Verringerung der Permeabilität nicht auf die sogenannte Viskosität des Eisens zurückzuführen ist, sondern auf den Hauteffekt. Dagegen muß allerdings aus den Messungen von Arkadiew sowie von Hagen und Rubens geschlossen werden, daß bei sehr raschen Schwingungen (Wellenlänge von mehreren cm!) die Permeabilität außerordentlich stark sinkt und bei ganz kleinen Wellenlängen zu eins anzunehmen ist. GÜMLICH.

F. Bourion et A. Sénechal. Sur l'évolution et les propriétés magnétiques de l'hydrate chromique en solution alcaline. *C. R.* **168**, 89—91, 1919. Hand in Hand mit der Erscheinung, daß die Lösungen von Chromhydroxyd in Natronlauge mit der Zeit ihre reduzierende Wirkung gegenüber dem Wasserstoffsuperoxyd immer mehr einbüßen, und zwar um so schneller, je größer die Konzentration des Chroms und je geringer diejenige des Natriums ist, geht eine Verringerung der paramagnetischen Eigenschaften, wie die Verff. mit Hilfe der magnetischen Wage von Curie-Chéneveau nachweisen. GÜMLICH.

A. Esau. Über die Berechnung des Selbstinduktionskoeffizienten von Spulen mit rechteckigem bzw. quadratischem Windungsquerschnitt. I. Nebeneinander liegende Windungen. *Jahrb. d. drahtl. Telegr.* **14**, 271—281, 1919. Spulen der angegebenen Art finden neuerdings in der drahtlosen Telegraphie Verwendung als Antennen (Rahmenantennen). Zur Berechnung der Selbstinduktion L einer solchen Spule denkt sich Verf. die Spule in einzelne Rechtecke bzw. Quadrate zerlegt und berechnet deren Selbst- und gegenseitigen Induktionskoeffizienten. Durch Summation der Einzelglieder ergibt sich für L eine relativ komplizierte Formel, deren praktische Anwendung durch Beifügung berechneter Tabellen und Kurven wesentlich abgekürzt und erleichtert wird. Die Berechnungsergebnisse werden experimentell bestätigt. ZICKNER.

H. Salinger. Über den Empfang ungedämpfter Wellenzüge durch Überlagerung. *Phys. ZS.* **20**, 488—490, 1919. Die Überlagerungstöne, die zum Empfang ungedämpfter Wellen vielfach benutzt werden, stellen ein vollkommenes Analogon zu den Kombinations- tönen der Akustik dar. Eine einfache Rechnung ergibt, daß dabei auch „Kombinations- töne höherer Ordnung“ auftreten müssen, die elektrisch als durch Überlagerung mit den Oberwellen des Senders entstanden gedeutet werden würden, während in Wirklichkeit

diese Oberwellen in der ankommenden Schwingung gar nicht enthalten zu sein brauchen. Der Überlagerer darf daher nicht zur Analysierung einer Schwingungskurve verwandt werden. — Diese Überlegungen werden durch kurz mitgeteilte Versuche gestützt; auch wird auf die Verwendbarkeit derartiger Anordnungen für rein akustische Versuche hingewiesen.

SALINGER.

Eugen Nesper und Paul Floch. Universalröhreninstrumentarium. Phys. ZS. 20, 371—375, 1919. Nach einer die Mängel der bisher gebräuchlichen Hochfrequenzzeuger besprechenden Einleitung folgt die Beschreibung eines von den Lorenzwerken in Wien herausgebrachten Universalinstrumentes, das mit einem Röhrengenerator als Schwingungserzeuger arbeitet. Von der Leistungsfähigkeit der Apparatur mag eine Aufzählung der besprochenen Verwendungsmöglichkeiten ein Bild geben. Messungen der Wellenlänge, der Dämpfung (eines Meßkreises, einer Antenne, einer Selbstinduktivität oder von Kondensatoren und Isolationsmaterialien) von Kapazitäten und Selbstinduktivitäten werden beschrieben und die Anweisung zum Gebrauche als Telegraphie- und Telephoniesender, sowie als Empfänger mit Audion- bzw. Ultraaudionschaltung und mit Schwebungsempfang gegeben.

Ob es möglich ist, die Apparatur bei allen diesen Schaltungen unter den günstigsten Verhältnissen arbeiten zu lassen, ist aus der Beschreibung nicht zu ersehen.

V. STEINWEHR.

W. Brandt. Über die Phasenverhältnisse beim Audion mit Rückkoppelung. Phys. ZS. 20, 149—151, 1919. Bei dem Audion mit Rückkoppelungsschaltung wird die Amplitude der Schwingungen im Anodenkreis durch die zwischen Gitter und Kathode erzeugte Wechselspannung vergrößert, und zwar im stärksten Maße, wenn beide Schwingungen in Phase sind. Der Zweck der in der vorliegenden Arbeit angestellten Versuche ist nicht, die einzelnen Ursachen einer etwaigen Phasenverschiebung zu trennen und quantitativ zu bestimmen, sondern nur zu zeigen, daß sie auftritt und die verstärkende Wirkung der Rückkoppelung beeinträchtigt. Eine im Gitterkreise liegende Spule war bei den Versuchen in variabler Weise mit einer im Anodenkreise liegenden und einer rechtwinklig zu letzterer stehenden Spule, die in einem vom Anodenstrom induzierten Schwingungskreise lag, gekoppelt. Da die Ströme der beiden senkrecht aufeinander stehenden Kreise um 90° in der Phase gegeneinander verschoben sind, so kann dem Gitterkreise jede beliebige Phasenverschiebung erteilt werden. Die Versuche zeigen, daß es für Hochfrequenz tatsächlich einen günstigsten Phasenwinkel gibt, der von dem Ionisierungszustande des Audions abhängt, da ein Einfluß des Heizstromes festgestellt wurde. Bei Niederfrequenz liegt das Maximum bei Phasengleichheit und ist von der Stromstärke unabhängig, da bei niedriger Wechselzahl ein Einfluß der Ionisierung nicht zu erwarten ist.

V. STEINWEHR.

M. v. Laue. Über die Wirkungsweise der Verstärkerröhren. Ann. d. Phys. (4) 59, 465—492, 1919. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 14, 243—259, 1919. Die Theorie der Verstärkerröhren ist an Hand der experimentell ermittelten sogenannten kennzeichnenden Kurven von Barkhausen gegeben worden. In den vorliegenden Arbeiten gibt der Verf. eine Theorie des Zustandekommens der kennzeichnenden Kurven selbst. Es wird für vier verschiedene Röhrentypen auf potentialtheoretischer Grundlage die Art des Kraftlinienflusses vom Glühdraht zur Steuerelektrode und zur Anode als Funktion der zwischen ihnen herrschenden Potentialdifferenzen berechnet und daraus die Form der Stromspannungskurve zwischen Glühdraht und Anode gedeutet. Da zur Durchführung der Rechnung von der Berücksichtigung der Raumladungen sowie des Potentialgefälles längs des Glühdrahtes abgesehen werden mußte, können die

Resultate keine quantitative Gültigkeit haben, wohl aber geben sie eine Reihe mit der Erfahrung übereinstimmende Eigentümlichkeiten der verschiedenen Röhrentypen wieder.

FRANCK.

H. Brick. Drähte und Kabel, ihre Anfertigung und Anwendung in der Elektrotechnik. 2. Aufl. Mit 43 Abbildungen im Text. 112 S. Leipzig und Berlin, Verlag von B. G. Teubner, 1919. (Sammlung: Aus Natur und Geisteswelt, 285. Bändchen.) Inhalt: 1. Die wissenschaftlichen Grundlagen der elektrischen Leitung (Widerstand, Induktion, Selbstinduktion, Ladungsfähigkeit); 2. Materialien für Drähte und Kabel; 3. Herstellung von Drähten; 4. Herstellung von Kabeln; 5. Lieferungsbedingungen und Abnahmeprüfung; 6. Die Verwendung von Drähten und Kabeln.

SCHUEL.

L. Hamburger. Contribution of the knowledge of the removal of rest-gases, especially for the electric vacuum glow-lamp. Proc. Amsterdam **21**, 1062—1077, 1919. Die Tatsache, daß das Vakuum der Glühlampen durch die Anwesenheit sehr geringer Mengen Phosphor wesentlich verbessert wird, hat den Verf. veranlaßt, die Einwirkung des Phosphors auf verschiedene Gase unter dem Einfluß elektrischer Entladungen zu untersuchen. Durch Beobachtung der Änderung des Druckes oder des Spektrums wurde festgestellt, daß der Phosphor durch elektrische Entladungen zu einer raschen Wechselwirkung mit Kohlenoxyd, Wasserstoff und Stickstoff gebracht werden kann; er verbindet sich sonach mit allen Gasen außer den Edelgasen. Auch die letzten Reste Wasserdampf werden durch den Phosphor oder das Phosphorpentoxyd aus der Birne entfernt, wodurch die Lebensdauer der Wolframfäden bedeutend vergrößert wird. Dieselbe Wirkung wie der Phosphor üben auch Silikate aus. Glaspulver, mit welchem der Metallfaden in einer Glühlampe bestreut wird, wirkt ebenso. Umgibt man den Wolframfaden einer Glühlampe mit einer Glaskapillare, so werden beim Erhitzen des Fadens auf 600°, wie es beim Anlegen einer schwachen Spannung eintritt, alle Gase entfernt. Beim Anlegen einer hohen Spannung beginnt das Glas zu siedend und auf der Glaswand der Birne lagert sich eine graue Schicht ab. Infolge der dabei stattfindenden Erwärmung der Glaswand destilliert die graue Schicht von den heißen nach den kälteren Stellen und bildet dort ein aus metallischen Tropfen bestehendes Kondensat, welches durch noch stärkeres Erhitzen der Glaswand vollständig vergast werden kann und alsdann beim Abkühlen nicht wieder erscheint, weil es sich kolloidal in dem Niederschlag auf der Wand der Birne löst, wobei sich der Niederschlag braun färbt. Der Verf. nimmt zwei Vorgänge an: 1. eine fraktionierte Destillation des Glases, die verständlich wird, wenn man das Glas als unterkühlte Flüssigkeit betrachtet, in der eine größere Anzahl von verschiedenen flüchtigen Stoffen gelöst ist, und 2. eine Substitution des Kaliums und Natriums im Glas durch das Wolfram. Durch die Wirkung der beiden freigewordenen Alkalimetalle werden alsdann die in der Birne enthaltenen Gase ebenso wie durch Phosphor entfernt. Wolframpulver wirkt auf Glaspulver schon bei 1050° ein. Da bei der Temperatur, die zum Einschmelzen des Fußes einer Glühlampe in diese erforderlich ist, das Wolfram und seine niedrigen Oxyde chemisch auf das Glas einwirken, so werden die letzteren von der Metalloberfläche entfernt und bilden kein Hindernis für die Verwendung des Wolframs, dessen Ausdehnungskoeffizient klein ist, als Zuleitungsdraht für den elektrischen Strom in das Innere der Lampe. Das Glaspulver durch die Oxyde der Alkalimetalle zu ersetzen, ist nicht möglich, weil sich diese verhältnismäßig leicht verflüchtigen und bei der Temperatur, bei der das Wolfram auf sie wirken kann, mit diesem nicht mehr in Berührung sind. Ist die Menge Glaspulver, die mit dem Wolframfaden in Berührung gebracht wird, nur gering, wie das bei der technischen Herstellung der Glühlampen der Fall ist, so wird das Glas in einer sehr kurzen Zeit von dem Faden entfernt. Es

lagert sich dann auf der Innenwand der Birne ab, ist aber stofflich von dem ursprünglichen Glas insofern verschieden, als die Alkalien loser gebunden sind und als seine Dichte kleiner ist. Der letztere Umstand ist deshalb von Bedeutung, weil die Teilchen des festen Wolframs, die sich aus dem verdampften Metall bilden, durch größere Zwischenräume getrennt sind und deshalb keine so starke Lichtabsorption bewirken, wie sie zum Dunkelwerden der Glaswand erforderlich ist. Ähnlich wie die Silikate wirken auch Aluminate, z. B. Magnesiumaluminat, Calciumphosphat, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, Magnesiumoxyd und Siliciumdioxid, unwirksam sind dagegen Zirkon-, Thor-, Titan-, Calcium- und Natriumoxyd. Vom Siliciumdioxid wird eine äußerst geringe Menge in Silicium umgewandelt, der weitaus größte Teil verdampft, verdichtet sich auf der Wand der Birne und verhindert deren Schwärzung. BÖTTGER.

6. Optik aller Wellenlängen.

Jean Perrin. Matière et lumière. Essai de synthèse de la mécanique chimique. Ann. d. phys. (9) **11**, 5—108, 1919. In monographischer Darstellung gibt der Verf. eine auf einem neuen Grundgedanken aufgebaute und zum Teil bereits recht eingehend durchgeführte Theorie einer Physik der Materie. Soweit sich in Kürze dies sagen läßt, kommen die hier entwickelten Gedanken darauf hinaus, daß die Emission und Absorption von Wellenstrahlung nicht nur alle chemischen, radioaktiven und physikalisch-chemischen Vorgänge begleitet, sondern als der eigentlich physikalische Kern derselben anzusehen ist. Diese Annahme ermöglicht es, alle die genannten Vorgänge unter ein allgemeines Prinzip zu fassen und der Quantentheorie unterzuordnen. Weitere spezielle Ausführungen und Beweise, zum Teil auch durch das Experiment, sollen diesen ersten, nur das Prinzipielle bringenden Entwurf vervollständigen. SEELIGER.

Oliver Lodge. On a possible means of determining the two characteristic Constants of the Aether of Space. Phil. Mag. (6) **37**, 465—471, 1919. Ausgehend von dem quadratischen Anziehungsgesetz zweier Ladungen bzw. zweier Magnetpole werden die Dielektrizitätskonstante und die Permeabilität definiert und systematisch unsere Kenntnisse über die beiden Konstanten durchgesprochen. Alles was wir über diese Konstanten bisher wissen, kann formuliert werden durch die aus der Maxwellschen Theorie folgende Wellengleichung, also durch die Bezeichnung $\epsilon \cdot \mu \cdot c^2 = 1$ zwischen den beiden Konstanten. Zum Schluß sucht der Verf. nach einem Experiment, das neue Aussagen über die Konstanten und damit über die Eigenschaften des Äthers ermöglichen soll, und sieht ein solches in der Wiederholung von Fizeaus Mitführungsversuch für den freien Äther im Magnetfeld, woraus sich über den Fluß des Äthers längs der magnetischen Kraftlinien etwas aussagen lassen müßte. SEELIGER.

Alexander Gleichen. The Theory of modern optical instruments: a reference book for physicists, manufacturers of optical instruments, and for officers in the Army and Navy. Transl. from the German by H. H. Emsley and W. Swain. With appendix on Rangefinders. London, H. M. Stationery Off., 1919. SCHEEL.

L. C. Martin and Mrs. C. H. Griffiths. Deposits on glass surfaces in instruments. Optical Society London, February 13, 1919. Nature **102**, 517, 1919. Die Schichten zeigen sich meist auf den Glasteilungen und sind nach Ansicht der Verff. wahrscheinlich auf die Wirkung der Schmiermittel zurückzuführen, deren wünschenswerte Eigen-

schaften erörtert werden. Die auftretenden Niederschläge werden nach ihrem mikroskopischen Aussehen eingeteilt. Zur Ermittlung der Ursachen werden geteilte Glasstreifen in Messingkästchen als Fenster eingesetzt und während der Versuche mikroskopisch beobachtet.

SCHULZ.

W. Zschokke. Benennung des optischen Glases. ZS. f. Instrkde. 38, 49—54, 1918. Deutsche Optische Wochenschr. 1919, 30—32. Verf. gibt die Umwandlung der Bezeichnungsweise des optischen Glases von der Entstehung des Begriffes „Optisches Glas“ in der Mitte des 18. Jahrhunderts bis zur Neuzeit. Zu den ursprünglichen Bezeichnungen Flint und Kron setzten die Engländer Ausdrücke „hart und weich“ nach der mechanischen Härte, und „leicht und schwer“ nach dem spezifischen Gewicht hinzu. Die Franzosen bedienten sich zur Bezeichnung lediglich der Dichte. Die Schottische Liste behält die Bezeichnungen Leicht Flint usw. bei und gebraucht für die neuen Gläser auf die Zusammensetzung hinweisende Namen. Die „Sendlinger Optischen Glaswerke, G. m. b. H.“ gaben ihren Gläsern eine geeignetere Benennung. Als Gattungsnamen bleiben die Ausdrücke Kron und Flint, für die neuen Gläser Barion und Barint. Zur Bezeichnung der Art dienen die durch einen Strich getrennten Zahlen der drei ersten Dezimalen des Brechungswertes und des zehnfachen ν -Wertes, z. B. Borosilikatkron mit $n_D = 1,516$, $\nu = 64,0$ ist Kron 516/640. Zum Schluß folgt ein Auszug aus der Glasliste der Sendlinger Optischen Glaswerke geordnet nach Gattungen und innerhalb derselben nach Brechungswerten.

OBERLÄNDER.

G. W. Moffitt. Refinements in spherometry. Phys. Rev. (2) 13, 261—271, 1919. [S. 123.]

BERNDT.

G. Szivessy. Über eine einfache Verbesserung' des Babinet-Soleilschen Kompensators. Verh. d. D. Phys. Ges. 21, 271—283, 1919. Der Babinet-Soleilsche Kompensator wird erheblich verbessert, wenn statt der „Einstellung auf Dunkel“ eine „Einstellung auf Halbschatten“ vorgenommen wird. Die vom Verf. beschriebene Halbschattenvorrichtung besteht im wesentlichen aus einem Glimmerblättchen, das die eine Gesichtsfeldhälfte bedeckt, zwischen Kompensator und Analysator angebracht ist und dessen Hauptschwingungsrichtungen mit den optischen Achsenrichtungen des Kompensators zusammenfallen. Die Vorrichtung hat gegenüber anderen derartigen Methoden den Vorzug einfacher Justierung und Herstellbarkeit mit geringsten Hilfsmitteln.

SCHEEL.

K. Gentil. Die Messung hoher Temperaturen mit dem Strahlungs-pyrometer. ZS. f. phys. u. chem. Unterr. 32, 173—176, 1919. [S. 178.]

BERNDT.

O. Henker. Neue Beleuchtungseinrichtungen am Hornhautmikroskop. ZS. f. ophthalmol. Opt. 7, 97—101, 1919. Der Gullstrandsche Beleuchtungsbogen hat den Nachteil, daß er bei Entfernung von Fremdkörpern aus dem Auge oft im Wege ist. Dies wird vermieden durch einen abnehmbaren, um 180° drehbaren Halbbogen, dessen Schlitten eine Drehvorrichtung für die Lichtquelle besitzt. Die Vorrichtung gestattet auch Beobachtung bei fokaler Beleuchtung, wenn der Bogen nach unten gedreht oder vollständig entfernt wird.

SCHULZ.

Felix Jentzsch-Gräfe. Minimalstellen der regulären Reflexion. Verh. d. D. Phys. Ges. 21, 361—368, 1919. Es wird gezeigt, daß der Reflexionskoeffizient nicht stets monoton mit dem Einfallswinkel ansteigt, sondern nur, solange $n < 2 + \sqrt{3}$. Für größere Brechungsindizes ergibt sich ein Minimum der Reflexion, das stets zwischen 33,3 Proz. und 50 Proz. liegt. Als Beispiel wird die Reflexion elektrischer Wellen an Wasser behandelt.

SCHEEL.

Charles Chéveneau et René Audubert. Sur l'absorption par les milieux troubles. Dispersion par diffusion intérieure. C. R. 168, 684—687, 1919. In der Formel von Lord Rayleigh:

$$1 - \frac{J}{J_0} = 1 - e^{-\frac{KNd}{\lambda^u}},$$

für die Absorption trüber Medien messen die Verf. die Größe n , den Exponenten der Wellenlänge, als Funktion von N und d (Zahl und Durchmesser der Kerne), indem sie die Intensitäten J' und J'' für zwei Wellenlängen λ' und λ'' bestimmen; man hat dann:

$$n = \frac{\log\left(-\log \frac{J'}{J_0}\right) - \log\left(-\log \frac{J''}{J_0}\right)}{\log \lambda' - \log \lambda''}.$$

Sie finden in Suspensionen von Gummi-Gutti und Mastix, besonders bei großen Teilchendurchmessern, ein Minimum von n (als Funktion von N); für kleine Durchmesser scheint sich n darzustellen durch:

$$n = A + B \log N.$$

Die Kurven für n als Funktion von d haben weniger ausgeprägte Minima. n , als Funktion der beiden Variablen N und d , kann alle möglichen Werte zwischen einem höchsten Werte von etwa 4 bis zu einem niedrigsten Werte von etwa -1 annehmen.

GEHRCKE.

T. K. Chinmayam. On the Flow of Energy in the Electromagnetic Field surrounding a Perfectly Reflecting Cylinder. Phil. Mag. (6) 37, 9—32, 1919. Es wird theoretisch und experimentell die Intensitätsverteilung des an einem vollkommen reflektierenden Zylinder reflektierten und gebeugten Lichtes in unmittelbarer Nähe des Zylinders untersucht. Die Formeln für die Orte der Maxima und Minima werden bestätigt.

GEHRCKE.

Sisir Kumar Mitra. On Sommerfeld's Treatment of the Problem of Diffraction by a Semi-infinite Screen. Phil. Mag. (6) 37, 50—61, 1919. Es wird das Beugungsproblem einer unendlichen Halbebene bei sehr schiefen Einfallswinkeln behandelt. Versuche bestätigen die Theorie.

GEHRCKE.

O. Tedone. Sui fenomeni di diffrazione di Fraunhofer. Atti Lincei Rend. (5) 28 [1], 25—32, 1919. Eine kurze Theorie der Fraunhoferschen Beugungserscheinungen auf elektromagnetischer Grundlage.

GEHRCKE.

Arthur Ehringhaus. Beobachtung von Interferenzerscheinungen an Kristallplatten im konvergenten polarisierten Licht mit Hilfe von Monobromnaphthalin-Kondensoren. N. Jahrb. f. Min. 1919, 1—6. Nach den Rechnungen des Verf. wurde in der Winkelschen Werkstatt ein neuer Monobromnaphthalin-Kondensor aus drei Linsen mit der numerischen Apertur 1,55 gebaut. Es müssen dabei starkbrechende, am besten 0,8 bis 0,9 mm dicke Objektträger verwendet werden, wenn die zu untersuchenden Kristallplatten bis 0,5 mm dick sind. Eine starke Krümmung der Bildfläche verhindert leider, daß Rand und Mitte des Gesichtsfeldes gleichzeitig auf der Mattscheibe scharf erscheinen. Es kann daher entweder nur auf einen Teil des Bildes scharf eingestellt werden oder es muß eine mittlere Einstellung gewählt werden. Die in dieser letzteren Weise hergestellten photographischen Aufnahmen der Interferenzbilder ergaben breite Interferenzkurven, aber sonst ganz ausgezeichnete Bilder. Eine Tafel mit acht erläuternden Beispielen beweist, welche vorzüglichen Dienste das Immersionsokular für die optische Diagnose zu leisten vermag. Es lassen sich selbst

bei geringer Plattendicke und schwacher Doppelbrechung die Richtungen einer größeren und kleineren Lichtgeschwindigkeit selbst ohne Hilfsplatten erkennen, und an Dünnschliffmineralien von nur schwacher Doppelbrechung lassen sich noch mehrere Interferenzringe und demnach mehrere Ordnungen von Interferenzfarben im weißen Licht übersehen. An Platten von Rohrzucker \parallel (100) und an solchen von Kaliumbichromat \perp (001) wird auch zugleich die zweite optische Achse bequem sichtbar. BELOWSKY.

C. Dorno. Physik der Sonnen- und Himmelsstrahlung. Mit 16 Figuren im Text und auf Tafeln. X u. 126 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, 1919 (Sammlung: Die Wissenschaft, Bd. 63). SCHEEL.

Samuel O. Hoffman. The Detection of Invisible Objects by Heat Radiation. Abstract of a paper presented at the Washington meeting of the American Physical Society, April 25 and 26, 1919. Phys. Rev. 14, 163–166, 1919. Veranlaßt durch die Tatsache, daß an der Westfront sich die Erkundungstätigkeit zwischen den feindlichen Linien mit steigender Feuerwirkung fast ausschließlich auf die Nachtzeit konzentrierte, hat der Autor Anfang 1918 in Amerika aussichtsreiche Versuche unternommen, in der Dunkelheit Patrouillen durch die von ihnen — im Vergleich zu ihrem kälteren Geländehintergrund — erhöht ausgehende Wärmestrahlung zu entdecken. Die Methode hat den Vorzug, daß der anvisierte Mensch, der lediglich durch seine Eigenstrahlung wirkt, kein Mittel besitzt, festzustellen, ob er sich in der Visierlinie befindet. Mittels einer Hilgerschen Thermosäule von $0,1 \times 1$ cm Fläche und 3Ω Widerstand, die im Brennpunkt eines an der Oberfläche versilberten 36 cm Parabolspiegels angeordnet war und in Verbindung stand mit einem D'Arsonval-Galvanometer von 5 mm Ausschlag pro Mikrovolt bei 1 m Skalenabstand, 6 Sek. Schwingungsdauer, gelang es ohne Schwierigkeit, nächtlich vorgehende Mannschaften auf 180 m zu entdecken. Ein in einer Bodenvertiefung geschützt liegender Mann wurde auf 40 m sofort bemerkt, sobald sein Gesicht sich über dem Boden zeigte. Kleinere (10 cm) Empfangsspiegel, 30 m vor dem eigenen Schützengraben parallel zu diesem aufgestellt, sicherten 15 m weit gegen langsam oder schnell vorgehende Patrouillen und gaben bei Anvisieren von 90 m entfernten Schornsteinen sehr große Ausschläge. Die Beobachtung war bei wolkenlosen Nächten besonders gut. Die bei Einstellung auf einem neuen Geländeteil infolge anderer Temperatur sich ergebenden großen permanenten Ausschläge wurden mit Hilfe eines Schleifdrahtpotentiometers kompensiert. Die Versilberung der Spiegel lief mit der Zeit an; doch war dies eher ein Vorteil, da hierdurch lediglich die Sichtbarkeit der Spiegel, weniger das Reflexionsvermögen für die langwellige Wärmestrahlung, welches die Empfindlichkeit bedingt, beeinträchtigt wurde. Ermutigt durch diese Resultate, hat sich dann der Autor im Phönix-Versuchslaboratorium der Columbia-Universität in New York der Massenerstellung hochempfindlicher Thermosäulen gewidmet. Als Modell diente ihm die von Coblentz im Bull. Bur. Standards 9, 15, 1911 beschriebene Wismut-Silber-Thermosäule. Nach längeren Versuchen gelang es, durch Spritzen Wismutdrähte von 0,07 mm Durchmesser mit ausgezeichneter gleichmäßiger Leitfähigkeit (273 Ohm pro Meter) und 69 bis 79 Mikrovolt Thermokraft gegen Ag pro 1° zu erhalten. Als günstigste Abmessungen ergaben sich: 10 Paare aus Bi-Draht 0,07 mm Durchmesser, 3 mm lang; Ag-Draht 0,025 mm Durchmesser, 5 mm lang. Gesamtwiderstand $6\frac{1}{2}$ Ohm, Endausschlag in etwa 1 Sekunde. Bestrahlte Lötstelle gebildet aus 0,018 mm starker Silberfolie von $0,5 \times 1$ mm Fläche, mit Mattlack bestrichen (Schichtgewicht: $\frac{1}{4}$ der der Silberfolie) und über Campher berußt. Weitgehender Schutz gegen Brüche durch Erschütterungen wurde durch Einfügen eines 1,5 mm langen Silberdrahtes von 0,05 mm Durchmesser zwischen Wismutdraht und Kupferenden erzielt, Schutz gegen Luft-

strömungen durch Einbau in ein luftdichtes Gehäuse mit lackiertem Steinsalzfenster erreicht. Mit Hilfe von Spezialgerät und eines Biflarmikroskops gelang es in drei Stunden 10 Thermoschleifen von außerordentlicher Gleichmäßigkeit herzustellen. Die kalten Lötstellen waren direkt an Kupferstäbchen befestigt. Fremde Thermokräfte wurden dadurch vermieden, daß der ganze Galvanometerkreis aus Kupfer gebildet wurde. Im August 1918 erfolgte die Absendung der Apparatur nach der Westfront. Anfang 1919 hat der Autor seine Versuche dahin erweitert, in gleicher Weise den Ort nächtlich fliegender Flugzeuge durch die von ihrem Motor ausgehende Wärmestrahlung festzustellen. Die thermoelektrische Einrichtung bestand hierfür aus zwei, je mit einem Galvanometer ausgerüsteten, kreuzweise (vertikal bzw. horizontal) angeordneten Thermosäulen von je 32 Paaren und 1 mm^2 großen Lötstellen, die den Kreuzungspunkt gemeinsam hatten. Der Hohlspiegel — ein Schiffsscheinwerfer — von 60 cm Durchmesser war durch Schraubenbewegungen allseitig verstellbar und mit Hörhörnern zur raschen Lokalisation nach dem Schall eingerichtet, die allerdings nicht benötigt wurden. Als Versuchsflugzeug diente ein 14 m spannender Curtis-Aeroplan, der auf dem Langley-Flugplatz in Virginia in etwa 1100 m Höhe und etwa 1300 m Luftlinie an dem Suchapparat vorüberflog. Derselbe bewirkte bei nebligem, feuchtem Wetter und Herabdrosselung der Motorenleistung auf 50 PS 10 bis 25 cm große Galvanometerausschläge, je nach der Stellung des Aeroplans. Da die Ausschläge mit größerer Entfernung nicht allzusehr abnahmen, vermutet der Autor, daß Bombenflugzeuge mit ihrer zehnfach größeren Motorenleistung auf weit größere Strecken entdeckt werden könnten. Bei teilweise bewölktem Nachthimmel erhielt man allerdings ähnlich große Galvanometerausschläge auch von vorüberziehenden Wolkenschleiern; doch gab die verschiedene Art der Galvanometerausschläge glücklicherweise einen Anhalt, die Störungen durch solche Wolken von der Einwirkung eines das Gesichtsfeld kreuzenden Flugzeuges zu unterscheiden. Die durch Wolken verursachten Ausschläge begannen nämlich und verklangen langsam, während der Eintritt eines Flugzeugs in eine Visierebene einen plötzlichen Galvanometerausschlag zur Folge hatte, der unter der Nachwirkung der vom Flugmotor zurückgelassenen heißen Auspuffgase allmählich zurückging. Angesichts der erzielten großen Ausschläge glaubt der Autor, daß zum Flugzeugsuchen auch weniger empfindliche Thermosäulen ausreichen würden.

C. MÜLLER.

John William Nicholson. Emission Spectra and Atomic Structure. Journ. Chem. Soc. **115**, 855—864, 1919. Es handelt sich um ein zusammenfassendes Referat vor der Englischen Chemischen Gesellschaft, das unter Hervorhebung der chemisch interessanten Fragen nach der Natur der leichtesten Elemente in der Corona und in Nebeln und der eigenen, in der Tat zu wenig bekannten Arbeiten des Verf. eine Übersicht über die neueren Anschauungen von dem Bau der Atome geben will. Die Ansichten und Forschungen deutscher Physiker werden vollkommen ignoriert, so daß das vom Verf. gezeichnete Bild wenig vollständig ist.

SEELIGER.

F. Kirchhof. Über eine Beziehung zwischen der L-Serie der Röntgenspektren und den Atomgewichten. Phys. ZS. **20**, 211—214, 1919. Verf. stellt eine empirische Beziehung zwischen L-Serie und Stellung des Elementes im periodischen System auf, die der Moseleyschen Beziehung für die K-Serie analog sein soll. Daran anschließend werden eine Reihe von Zahlenbeziehungen zwischen charakteristischen atomtheoretischen Zahlenwerten besprochen und tabellarisch verifiziert.

SEELIGER.

A. Landé. Die Serienspektren des Heliums. Phys. ZS. **20**, 228—234, 1919. Die Naturwissenschaften **7**, 269—270, 1919. Um aus der Quantentheorie des Heliumatoms

die Serienspektren des Heliums zu erhalten, müßte man die recht komplizierte Störungstheorie des Modells durchrechnen. In Anlehnung an die Debyesche Theorie des Wasserstoffmoleküls werden die Rechnungen unter gewissen vereinfachenden Annahmen durchgeführt und ergeben demgemäß nur eine näherungsweise Darstellung. Die exakte Behandlung ist in Aussicht gestellt.

SEELIGER.

Fritz Reiche. Bemerkungen zur Leuchtdauer der Serienlinien. Phys. ZS. **20**, 296—298, 1919. Wie Stark experimentell gefunden hatte, nimmt die Leuchtdauer oder Abklingzeit der Serienlinien mit steigender Gliednummer zu. Verf. gibt nun einen Hinweis, daß für hohe Ordnungszahlen, wo die Bohrsche Theorie in die klassische übergeht, sich eine Abhängigkeit der Leuchtdauer von der Frequenz ergibt, die qualitativ mit dem Befund von Stark übereinstimmen würde.

SEELIGER.

Sir James J. Dobbie and J. J. Fox. The Constitution of Sulphur Vapour. Proc. Roy. Soc. London (A) **95**, 484—492, 1919. [S. 144].

GROSCHUFF.

W. Kasperowicz. Der Aluminiumfunken in Wasser als Strahlungsquelle für Ultraviolett. Schweiz. Elektrot. ZS. **16**, 146—147, 1919. Bereits besprochen (s. Beibl. **43**, 614, 1919).

BERNDT.

Fred. Viès. Remarques sur la constitution sériale des spectres d'absorption. C. R. **168**, 1044—1047, 1919. Nachdem der Verf. bereits vor längerer Zeit auf Anzeichen serialer Beziehungen zwischen den Bandenköpfen der Spektren von Lösungen gewisser farbigen Substanzen hingewiesen hat, stellt er jetzt eine nach dem Typ der Deslandresschen Serienformel gebildete viergliedrige Potenzreihe zu ihrer Darstellung auf und prüft sie an Kaliumpermanganat, Hämoglobin, saurem Methämoglobin, Chlorophyll und Neodymchlorür; die nach der Formel berechneten Wellenlängen stimmen im allgemeinen gut mit den beobachteten überein. Die Einführung der Wellenzahlen bietet keinen Vorteil vor den Wellenlängen.

LEVY.

A. J. Bijl and N. H. Kolkmeijer. Investigation by means of X-rays of the crystal-structure of white and grey tin. I. Proc. Amsterdam **21**, 405—408, 1919. [S. 148.]

BERNDT.

H. v. Dechend und W. Hammer. Szintillation bei Kanalstrahlen. Phys. ZS. **20**, 234—235, 1919. [S. 159.]

WESTPHAL.

E. Rüchardt. Bemerkung zu der Notiz von H. v. Dechend und W. Hammer: „Szintillation bei Kanalstrahlen“. Phys. ZS. **20**, 473, 1919. [S. 159.]

WESTPHAL.

C. D. Child. The Light from Mercury Vapour. Phil. Mag. (6) **37**, 61—64, 1919. Strutt [Proc. Roy. Soc. (A) **94**, 88, 1917] hatte aus einigen Experimenten über den Lichtbogen im Hg-Dampf den Schluß gezogen, daß die Lichtemission weitgehend durch die negativen Ionen verursacht würde, im Gegensatz zu früheren Versuchen von Child, der aus ähnlichen Versuchen geschlossen hatte, daß die Wiedervereinigung der Ionen die Quelle der Lichtemission sei. Verf. weist darauf hin, daß Strutts Resultate durchaus durch diese Auffassung erklärbar sind und regt weitere Experimente an.

FRANCK.

R. W. Wood and F. L. Mohler. Resonance Radiation of Sodium Vapour excited by One of the D-Lines. Phil. Mag. (6) **37**, 456—461, 1919. Bei den von Wood und Duncoyer (Phil. Mag. (6) **27**, 1018, 1914; Fortschr. d. Phys. **70** [2], 458—459, 1914) ausgeführten Versuchen war es zweifelhaft geblieben, ob bei der Erregung der Resonanzstrahlung im Natriumdampf durch die eine der beiden D-Linien die andere D-Linie tatsächlich ganz fehlte oder nur ihre Intensität stark vermindert war. Auch

war es nicht ganz sicher, ob in dem erregenden Licht die eine D -Linie wirklich ganz ausgelöscht war, da die Temperatur des Arbeitsraumes nicht ganz konstant blieb und mit ihr sich auch die optischen Eigenschaften des zur Trennung der beiden D -Linien benutzten Quarzblocks änderten. Die Versuche sind deshalb unter Benutzung eines stärker auflösenden Spektroskops und unter Verwendung eines Thermostaten wiederholt worden. Ferner wurde versucht, möglichst sorgfältig den Wasserstoff aus dem metallischen Natrium zu entfernen, und außerdem wurde die Wirkung geringer Wasserstoffmengen auf die Natur der Strahlung festgestellt. Bei den Versuchen wurde mit Vorteil das von der Corning-Gesellschaft (Corning N. Y.) neu hergestellte „Pyrexglas“ benutzt, welches vom Natriumdampf weit weniger angegriffen wird als die anderen Glassorten. Photographische Aufnahmen wurden von den Resonanzspektren gemacht, die von der D_1 - und der D_2 -Linie erregt waren, während früher nur die D_2 -Linie (wegen ihrer stärkeren Intensität) benutzt worden war. Folgende Resultate wurden erhalten:

1. Erregung durch die D_2 -Linie. Ist die den Natriumdampf enthaltende Kugel möglichst frei von Wasserstoff, so ist bei der Erregung der Resonanzstrahlung bei 210° keine Spur der D_1 -Linie sichtbar. Das Verhältnis der Intensitäten von D_2 zu D_1 ist wenigstens 20:1; bei 300° sinkt es auf 5:1. Enthält die Kugel Wasserstoff von 0,25 mm Druck, so ist das Intensitätsverhältnis von D_2 zu D_1 bei 220° etwa 4, bei 300° etwa 3.

2. Erregung durch die D_1 -Linie. Bei Abwesenheit von Wasserstoff ist bei 220° eine Spur von D_2 sichtbar, bei 300° ist das Intensitätsverhältnis von D_1 zu D_2 etwa 3. Enthält die Kugel Wasserstoff von 0,1 mm Druck, so ist bei 220° das erwähnte Verhältnis etwa 2, es sinkt (bei 250°) auf etwa $\frac{3}{2}$, wenn der Druck des Wasserstoffs auf 0,25 mm steigt.

Die Energieübertragung von der erregten Linie auf die zweite erfolgt mithin sicherlich durch Zusammenstöße zwischen den Molekeln entweder des Natriums und des Wasserstoffs oder der Natriummolekeln untereinander. Im letzteren Falle ist die Wirkung nur bei hoher Temperatur und erhöhter Dichte wahrnehmbar. Es handelt sich wahrscheinlich um eine ähnliche Wirkung, wie sie die Anwesenheit des Heliums auf die durch die Quecksilberbogenlampe erregte Fluoreszenz des Joddampfes ausübt (Phil. Mag. (6) **21**, 265—268, 1911; Fortschr. d. Phys. **67** [2], 524, 1911). BÖTTGER.

Bergen Darvis und F. S. Goucher. Ionization and excitation of radiation by electron impact in nitrogen. Phys. Rev. (2) **13**, 1—5, 1919. [S. 156.] SCHEEL.

R. Biquard. Sur une modification à la methode fluorométrique de mesure des rayons X, et son application à la mesure du rayonnement des ampoules Coolidge. C. R. **168**, 851—854, 1919. [S. 162.] HEETZ.

Gabriele Rabel. Farbenantagonismus oder Die chemische und elektrische Polarität des Spektrums. ZS. f. wiss. Photogr. **10**, 69—128, 1919. [S. 157.] SCHULZ.

M. Ritter. Beobachtungen über den Effekt des elektrischen Feldes, die Druckverschiebung und die Verbreiterung von Serienlinien. Ann. d. Phys. (4) **59**, 170—184, 1919. Nach der Kathodenschichtmethode werden Serienlinien der Elemente Zn, Hg, Li und Ce auf den Effekt des elektrischen Feldes, die Druckverschiebung und Verbreiterung bei großer Strom- und Dampfdichte untersucht. Es zeigt sich, daß der Effekt des elektrischen Feldes, die Druckverschiebung und die dissymmetrische Verbreiterung allgemein innerhalb einer Serie mit steigender Gliednummer, also abnehmender Wellenlänge, wachsen und daß das Vorzeichen der Verschiebung im elek-

trischen Felde mit demjenigen durch Druckerhöhung und dem der Dissymmetrie ausnahmslos übereinstimmt. Hiernach erscheint die Annahme von Stark, daß Druckverschiebung und Verbreiterung von Serienlinien durch zwischenmolekulare elektrische Felder bewirkt wird, bestätigt.

LEVY.

F. Himstedt. Über die absolute elektrooptische Verzögerung und Beschleunigung der elektrischen Doppelbrechung. Zweite Mitteilung. Ann. d. Phys. (4) 59, 332—342, 1919. An Fortführung der Untersuchung, über die (Fortschr. d. Phys. 71 [2], 203—205, 1915) berichtet ist, wird durch weitere Versuche, bei denen der Abstand der Platten der Kerrzelle auf die Hälfte verringert war, festgestellt, daß die von Aeckerlein unter Verwendung Hertzscher Wellen für die Herstellung des elektrischen Feldes gefundene Größe des Verhältnisses zwischen der durch das Feld hervorgerufenen Verzögerung des senkrecht zu den Kraftlinien polarisierten Lichtes zu der Beschleunigung des parallel polarisierten auch bei konstantem elektrischen Felde gefunden wird. Dieses Ergebnis entspricht der Larmor-Langevinschen Theorie nur unter der Annahme, daß die Elektrostriktion zu vernachlässigen ist, eine Annahme, die auf Grund ihrer direkten Berechnung unzulässig erscheint. Die Annahme, daß sich bei Flüssigkeiten mit größerer Leitfähigkeit die Elektrostriktion nicht ausbilden kann, wird durch die Tatsache widerlegt, daß der Meniskus der Flüssigkeit im Ansatzrohr des die Kerrzelle enthaltenden Gefäßes sich beim Ein- und Ausschalten des Stromes genau im Sinne des Vorhandenseins der Elektrostriktion bewegte. Verf. kommt auf seinen schon in der früheren Arbeit gemachten Hinweis zurück, daß bei weniger gut isolierenden Flüssigkeiten durch das Anlegen eines elektrischen Feldes außer der Doppelbrechung und der Elektrostriktion noch eine weitere, der Elektrostriktion entgegengesetzte Wirkung hervorgerufen wird. Da beim Nitrobenzol wegen der sehr großen Kerrkonstante die Doppelbrechung so sehr überwiegt, daß die Nebenerscheinungen schwer zu verfolgen sind, wurden Versuche mit Mischungen von Nitrobenzol und von Schwefelkohlenstoff mit Äthylalkohol ausgeführt, die zu der Annahme führen, daß die Erscheinung von der Stromwärme herrührt.

LEVY.

Otto Stuhlman jr. The emission and absorption of photoelectrons by platinum and silver. Phys. Rev. (2) 13, 109—133, 1919. Verf. studiert die Elektronenemission an dünnen, keilförmigen Schichten von Pt und Ag, die er durch Verdampfen von Drähten im Vakuum, die seitlich einer Quarzplatte gegenübergestellt sind, herstellt. Er sucht aus diesen Schichten mit einem Mikrophotometer annähernd lineare Stellen heraus. Die Schichten werden nach ihrer Herstellung aus dem Vakuum genommen und dann in einer Zelle lichtelektrisch untersucht. Er beobachtet den „Emergenzeffekt“, d. h. bei Beleuchtung durch die Quarzplatte. Die Bestimmung der Dicke erfolgt bei Pt durch die Messung der elektrischen Leitfähigkeit einer nicht keilförmigen Schicht, wobei der Zusammenhang der Leitfähigkeit mit der Schichtdicke einer Arbeit von Patterson entnommen wird. Hat eine Stelle der keilförmigen Schicht denselben Photoeffekt wie die homogene Platte, so werden ihre Dicken gleichgesetzt. Die Ag-Schicht wird zur Dickenbestimmung in Silberjodid übergeführt. Der Photoeffekt wird für $\lambda = 2260, 2301, 2536, 3131$ gemessen. Für alle Wellenlängen werden in Abhängigkeit von der Dicke der Schichten Kurven gefunden, die ein stark ausgeprägtes Maximum zeigen, wie auch Partzsch und Hallwachs fanden. Ist die Schicht sehr dünn, so wird nicht alles Licht absorbiert und zur Elektronenemission verwandt. Daher wächst der Photoeffekt mit zunehmender Dicke. Bei einer bestimmten Dicke fängt jedoch die Absorption der in den untersten Schichten emittierten Elektronen an, von da ab wird die Menge der die Platte verlassenden Elek-

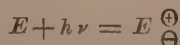
tronen abnehmen. Für die Schichtdicke t_m der maximalen Emission wird die Formel aufgestellt: $t_m = \frac{1}{\alpha - \varepsilon} \cdot \ln \frac{\alpha}{\varepsilon}$, wo ε der Absorptionskoeffizient des Lichtes, α der der Elektronen ist. ε wird nun berechnet aus der Elektronenemission an den dünnsten Stellen der Schicht, wo die Absorption der Elektronen Null zu setzen ist. Es ist dann die Elektronenmenge proportional dem absorbierten Licht J/J_0 . Es ist $\varepsilon = \frac{1}{t} \ln J_0/J$. Die Kurven εt als Funktion von t sollten Hyperbeln sein, dies ist erfüllt für Dicken $t < 7 \mu\mu$. Für größere Dicken gilt $t \log \varepsilon = \text{const}$, ein aus einer Theorie von Thomson für mehrfache Zerstreuung in trüben Medien folgendes Gesetz, so daß Verf. schließt, daß für Dicken $< 7 \mu\mu$ „einfache Zerstreuung“, für größere Dicken „mehrfache“ anzunehmen sei. Die Dicken t_m der maximalen Elektronenemission sind folgende:

λ	226	230	253	313
Ag	10,4	16,3	24,8	46 $\mu\mu$
Pt	4,4	8,1	14,5	35 $\mu\mu$

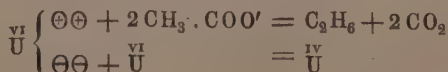
Verf. behauptet, daß t_m die Distanz mißt, die ein Elektron mit der durch die erregende Wellenlänge bestimmten Geschwindigkeit durch das Metall unbehindert zurücklegen kann. Aus dem abfallenden Zweig der Kurve der Emission als Funktion der Schichtdicke wird der Absorptionskoeffizient der Elektronen α berechnet. Er ergibt sich nicht unabhängig von der Schichtdicke, sondern proportional t^3 . Daher wird α auf $t = 0$ extrapoliert. Dieser Wert von α wird durch die Dichte ρ des Metalles dividiert und ergibt für Pt und Ag denselben Wert $37000 \text{ cm}^2 \text{ g}^{-1}$. STUMPF.

Anton Kailan. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung, Nr. 119. Über die chemischen Wirkungen der durchdringenden Radiumstrahlung. 11. Der Einfluß der durchdringenden Strahlen und der des ultravioletten Lichtes auf Toluol allein, sowie auf Toluol bei Anwesenheit von Wasser. Wien. Anz. 1919, 130—132. [S. 174.] SCHEEL.

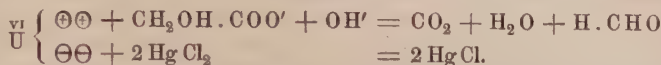
Emil Baur. Über die Beziehungen zwischen Elektrolyse und Photolyse und über die elektrolytische Nichtumkehrbarkeit. ZS. f. Elektrochem. 25, 102—109, 1919. Aus den Arbeiten von G. Trümpler (ZS. f. phys. Chem. 90, 383, 1915) und von E. Hett (ZS. f. phys. Chem. 92, 513, 1917) über das Verhalten belichteter Uranylsalze ist zu folgern, daß die Molekel eines lichtempfindlichen Stoffes durch Absorption eines Lichtquantums in einen Zustand elektrischer Polarisierung übergeht, durch den eine nach außen wirkende Voltasche Potentialdifferenz entsteht. Bezeichnet man den Empfänger, d. h. den lichtempfindlichen Stoff durch E , so kann der Vorgang durch das Schema



dargestellt werden. Indem die Stellen, an denen die Ladungen sitzen, wie die Pole einer Kette, also wie Anode und Katode wirken, vermag der belichtete Empfänger einen Oxydations- und einen Reduktionsvorgang hervorzubringen, dessen Produkte als diejenigen einer photochemischen Zersetzung erscheinen. Die Photolysen sind nach dieser Auffassung eine Art von Elektrolysen und sind den für die Elektrolysen gültigen Gesetzen unterworfen. Dies wird qualitativ an einer Reihe von Beispielen gezeigt. Der anodischen Oxydation des Acetats: $2 \text{CH}_3 \cdot \text{COO}' + 2 \text{F} = \text{C}_2\text{H}_6 + 2 \text{CO}_2$ entspricht die Photolyse der Essigsäure durch Uranylsalze:

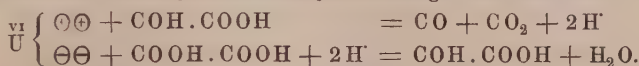


Bei der photolytischen Zersetzung der Glykolsäure bei Gegenwart von Uranyl-, Ferri- oder Cuprisalzen, wobei vornehmlich Formaldehyd entsteht, findet eine anodische Oxydation des Anions der Säure statt, die derjenigen des Acetations analog ist. Bei Gegenwart von Sublimat wird dieses zu Mercurchlorid reduziert, dessen Entstehen also nicht, wie der Verf. früher gemeint hat, ein Beweis für die Bildung von Ameisensäure ist.

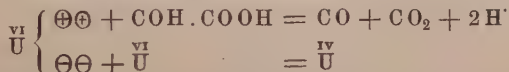


Bei der Elektrolyse einer konzentrierten Lösung von Glykolsäure als Anodenflüssigkeit (die Kathode war von verdünnter Schwefelsäure umgeben) wurden als anodische Produkte Oxalsäure, Formaldehyd, Glyoxalsäure und beim längeren Stromdurchgang Ameisensäure nachgewiesen, während Kohlendioxyd, Kohlenoxyd und Sauerstoff entweichen.

Bei der elektrolytischen Reduktion der Oxalsäure wurde in der Kathodenflüssigkeit außer Glyoxal- und Glykolsäure nur Formaldehyd nachgewiesen, der namentlich bei Anwendung eines Bleidrahtes als Kathode in reichlicher Menge auftritt. Er bildet sich vermutlich durch Reduktion von zunächst entstandenem Glyoxal. Das entweichende Gas bestand nur aus Wasserstoff und enthielt weder Kohlenoxyd noch Kohlendioxyd. Die Oxalsäure scheint somit zunächst kathodisch in Glyoxalsäure überzugehen, und ihre Photolyse mit Uranylsalz erfolgt nach dem Schema:



Tatsächlich ergibt Glyoxalsäure bei der Photolyse durch Uranylsalze gleiche Raumteile Kohlenoxyd und Kohlendioxyd, wobei als Kathodenvorgang die Reduktion von sechswertigem zu vierwertigem Uran stattfindet:



Hinsichtlich der Chlorophyllphotolyse ist der Verf. nunmehr der Ansicht, daß kathodisch zunächst aus Kohlendioxyd Oxalsäure, Glyoxalsäure und Glykolsäure entstehen, während sich anodisch aus der letzteren Formaldehyd unter gleichzeitiger Entwicklung von Sauerstoff bildet. Allerdings ist die Reduktion: $2\text{CO}_2 - 2\text{F} = \text{C}_2\text{O}_4'$ in wässriger Lösung durch den Versuch noch nicht gelungen.

Am Schlusse stellte der Verf. die umkehrbaren und die nicht umkehrbaren Vorgänge in der Reihe der hier in Betracht kommenden Reduktionsstufen der Kohlensäure zusammen.

BÖTTGER.

Miss N. C. B. Allen and T. H. Laby. The sensitiveness of photographic plates to X-rays. Abstract of a paper read before the Royal Society of Victoria on August 8, 1918. Nature 103, 177, 1919.

SCHIEL.

J. W. Nicholson. Energy distribution in spectra. Nature 103, 495—498, 1919. Nachdem bisher das Hauptaugenmerk auf die Bestimmung der Wellenlängen der Spektrallinien gelegt war, ist es zur Förderung unserer Kenntnis des Atom- aufbaues notwendig, die Energieverteilung innerhalb des Spektrums und der einzelnen Linien zu studieren, da diese stark mit der Erregung variiert. Im sichtbaren Spektrum sind bolometrische und spektrophotometrische Messungen hierfür ungeeignet, was auch im allgemeinen für die photographischen Methoden gilt. Um die hierbei auftretenden Schwierigkeiten zu umgehen, wird vor den Spalt ein Grau-

glaskeil (Kante senkrecht zum Spalt) gestellt, der durch den Klarglaskeil zu einer Planparallelplatte ergänzt wird; damit erhält man auf der Platte Linien verschiedener Länge. Die Energieverteilung innerhalb der Linie ergibt sich aus der Form ihres Endes, die man an einem vergrößerten Positiv auf 1 Proz. genau bestimmen kann. Bei gewöhnlicher Entladung ist sie infolge des Dopplereffektes symmetrisch von einer Parabel begrenzt und gibt damit einen direkten Beweis für die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Geschwindigkeiten der strahlenden Moleküle in einem Gase. Bei der kondensierten Entladung zeigen die Wasserstofflinien keilförmige Enden (was auf einen exponentiellen Abfall von der Mitte aus hinweist) mit bestimmten Knoten, welche das Auftreten neuer Komponenten durch die kondensierte Entladung anzeigen, die bei H_α mit den von Stark im elektrischen Felde gefundenen übereinstimmen. Auch bei Helium und Lithium ergab sich gute Übereinstimmung mit dem Starkeffekt. Man kann also auf diesem Wege auch die elektrische Zerlegung der Spektrallinien untersuchen. Die Verwendung des Graukeiles an einer Lummer-Gehrcke-Platte lehrte ferner, daß die Balmerreihe keine Neben-, sondern eine Hauptserie ist, bei welcher die Trennung je zweier Komponenten mit wachsender Ordnungszahl abnimmt. Der für H_α ermittelte Abstand stimmt mit dem von Fabry und Buisson gefundenen überein. Es lassen sich noch wesentlich kleinere Trennungen als 0,03 A.-E. feststellen. Zur Untersuchung der Intensitätsverteilung auf die einzelnen Linien erzeugt man auf derselben Platte noch ein Spektrum des positiven Bogenkraters, dessen Energieverteilung bekannt ist, durch das Grauglas und wird so von der verschiedenen Empfindlichkeit der Platte für die einzelnen Spektralbezirke unabhängig. Von den vielen hiernit erhaltenen Ergebnissen wird erwähnt, daß die Verhältnisse H_β/H_α und H_γ/H_β durch die Anwesenheit von Helium oder Neon beträchtlich vergrößert werden; es wächst also dadurch die Intensität der brechbareren Strahlen auf Kosten der langwelligeren. Oft ist die Wirkung einer geringen Verunreinigung gerade entgegengesetzt zu der einer größeren Menge. Bei einem reinen Gase weisen auch die verschiedenen Teile des Geißlerrohres verschiedene Intensitätsverhältnisse auf, so wird in einem eng begrenzten Teile einer Heliumröhre die Funkenlinie 4686 zugleich mit dem Heliumbandenspektrum emittiert. Auch die Erregungsbedingungen sind von Einfluß auf die Intensitätsverteilung. Bei Einschaltung von Kapazität und Funkenstrecke wächst wiederum die Intensität der brechbareren Spektralteile relativ an. Besonders groß ist der Zuwachs bei den Heliumlinien 4472 und 4388, bei welchen auch Erniedrigung des Druckes im selben Sinne wirkt; diese beiden Linien sind auch in den Spektren einiger planetarischer Nebel außerordentlich stark.

Am Schluß wird noch darauf hingewiesen, daß eine Erklärung der Entstehung des sekundären Wasserstoffspektrums viel wichtiger als die der Balmerreihe ist; ferner auf die Anwendung der benutzten Methode zur Erforschung astrophysikalischer Vorgänge, namentlich der zeitlichen Entwicklung des Spektrums der neuen Sterne. BERNDT.

N. v. Peskoff. Über quantitative Lichtfilter im Ultraviolett. ZS. f. wiss. Photogr. 18, 235—237, 1919. Durch Aufsuchen gleicher Schwärzungen bei verschiedenen langen Expositionen wird die Absorptionskonstante nach der Schwarzschildschen Formel in der Absicht bestimmt, ein Filter für ein möglichst enges Spektralgebiet im Ultraviolett zu finden. Es werden die Absorptionen für Chlor, Brom und verschiedene Mischungen dieser Gase ermittelt, und es zeigt sich, daß eine Mischung von Brom in der Molekularkonzentration 0,0046 und Chlor in der 0,176 die günstigste Mischung ergibt, indem ihre Absorption ein scharfes Maximum für das Wellenlängenintervall von 240 bis 250 μ zeigt. Die wässerigen Lösungen sind im Ultraviolett weit weniger durchlässig.

LEVY.

Fritz Köhler. Über Ermüdungsmessungen an Selenzellen. Elektrot. ZS. 40, 104—106, 1919. Bei Verwendung von Selenzellen normalen Verhaltens (Radiologiezellen) zu Lichtmessungen, insbesondere technischer Art, ergibt sich die Möglichkeit einer ermüdungsfreien Benutzung in der Weise, daß zwischen je zwei Meßbeanspruchungen eine in ihrer Größenordnung von der zur Verwendung gelangenden Lichtstärke abhängige Erholungszeit eingeschaltet wird; eine fortlaufende Benutzungsmöglichkeit ohne Pause läßt sich durch gleichzeitige Verwendung mehrerer Zellen bei wechselweiser Einschaltung herbeiführen.

SCHEEL.

I. Herbert-Stevens et A. Larigaldie. Radiotélégraphie par rayonnement infra-rouge. C. R. 169, 136—137, 1919. Die Verff. beschreiben ein zum Telegraphieren bestimmtes Blinkgerät, das sich, da es im Felde Verwendung finden sollte, unsichtbaren (ultra-roten) Lichtes bediente. Als Sender wurde ein mit elektrischem Glühlicht ausgerüsteter Scheinwerfer benutzt, dessen sichtbare Strahlung durch ein mit Manganoxyd schwarz gefärbtes Glasfilter beseitigt wurde. Der hierdurch verursachte Energieverlust betrug 50 Proz. Als Empfänger diente ein parabolischer Hohlspiegel, der in seinem Brennpunkt ein sehr empfindliches Thermoelement, bestehend aus einer 0,01 mm starken Platinfolie, auf die ein Kristall von Tellur aufgeschweißt war, trug, das eine sehr geringe Trägheit besaß. Der durch einen Ticker mit der Frequenz eines hörbaren Tones unterbrochene Thermostrom wurde durch einen Röhrenverstärker auf die für Aufnahmезwecke erforderliche Stärke gebracht. Die Reichweite des Apparates betrug etwa 20 km. Außer für den eben genannten Zweck kann der Apparat in Verbindung mit einem empfindlichen Galvanometer zur Ermittlung von entfernten Körpern dienen, deren Temperatur von der der Umgebung abweicht.

V. STEINWEHR.

7. Wärme.

L. Holborn, K. Scheel und F. Henning. Wärmetabellen. Ergebnisse aus den thermischen Untersuchungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. 72 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, 1919. Die Hauptaufgabe, welche Helmholtz der Reichsanstalt bei ihrer Gründung auf dem Gebiet der Wärmephysik stellte, betraf die Wiederholung der Regnaultschen Messungen. Ihre Ergebnisse bildeten bis dahin die Grundlage für die wissenschaftliche und technische Anwendung der Wärmelehre, bedurften nun jedoch entsprechend der weiteren Entwicklung der Beobachtungskunst einer Erneuerung und Ergänzung. Hierfür galt es zunächst, die Hilfsmittel der Thermometrie zu erweitern. Diese Arbeit, die auch für die Zwecke der Eichfähigkeit nicht zu umgehen war, bestand einerseits in umfangreichen Messungen mit dem Gasthermometer, andererseits in der Untersuchung der verschiedenen Arten von Gebrauchsthermometern, wobei auf die Quecksilberthermometer aus den Jenaer nachwirkungsfreien Gläsern die elektrischen sowie optischen Instrumente folgten. Inzwischen verliefen mehrere Jahrzehnte, während deren eine Reihe neuer Bestimmungen der von Regnault gemessenen Konstanten ausgeführt und veröffentlicht wurden. Diesen lag nicht durchweg die gleiche Temperaturskala zugrunde, weil deren Einheitlichkeit erst nach Vollendung der thermometrischen Arbeiten in weitem Umfange hergestellt werden konnte. Die Unterschiede zwischen der früheren und der jetzigen Skale sind zwar nicht groß, bilden aber immerhin einen Mangel, dem in der vorliegenden Zusammenstellung abgeholfen worden ist; alle Angaben sind jetzt auf die-

selbe einheitliche Temperaturskala bezogen worden. Außerdem wurden noch andere kleine Korrekturen angebracht, die daher rühren, daß gewisse Größe, wie das Wärmeäquivalent u. a., durch neuere Messungen Änderungen erlitten haben. Einige Kapitel erfuhren ferner eine Ergänzung durch bisher noch nicht veröffentlichte Daten. Inhalt: Text mit eingedruckten Tabellen: 1. Thermometrie; 2. Zustandsgrößen; 3. Spezifische Wärme; 4. Wasserdampf; 5. Wärmeleitung, ferner 50 besondere Tabellen. SCHEEL.

T. C. Hebb. The velocity of sound and the ratio of the specific heats for air. Phys. Rev. (2) **14**, 74—84, 1919. [S. 136.] JAEGER.

K. Fajans. Thermochemische Prüfung der Bornschen Kristallgittertheorie. Verh. d. D. Phys. Ges. **21**, 539—548, 1919. [S. 145.] BÖTTGER.

Albert Colson. Théorie de la solubilité. C. R. **168**, 681—684, 1919.
— — L'eutexie et les solutions étendues. C. R. **168**, 942—944, 1919. [S. 134.]

George W. Todd and S. P. Owen. The Influence of Temperature on Homogeneous Gas Reactions. Phil. Mag. (6) **37**, 224—230, 1919. Von der Annahme ausgehend, daß eine Gasmolekel auf eine andere nur dann einwirken kann, wenn ihre Energie ein bestimmtes Minimum überschreitet, leiten die Verf. auf theoretischem Wege aus dem Maxwell'schen Verteilungssatz einen einfachen Ausdruck für die Anzahl der in 1 ccm enthaltenen Molekeln ab, deren Geschwindigkeit einen besonderen Wert übertrifft, und zeigen, wie sich unter der von ihnen gemachten Annahme die Geschwindigkeitskonstante einer Gasreaktion mit der Temperatur ändert. Sie gelangen sodann zu dem gewöhnlichen Ausdruck für die Änderung der Gleichgewichtskonstante mit der Temperatur. BÖTTGER.

Carlo del Lungo. Sulla teoria cinetica dei gas. Cim. (6) **16**, 68—80, 1918. Der Verf. leitet in einfacher Form die hauptsächlichsten Resultate der statistischen Methode in ihrer Anwendung auf die Theorie der Gase, besonders der idealen Gase, ab. Eingehend wird die Darstellung der Entropie behandelt, die in zwei Glieder getrennt wird, von denen sich das eine auf die Verteilung der Moleküle im Raum, das andere auf die Verteilung der Energie bezieht. Das Boltzmannsche H -Integral entspricht nur dem letzteren. HENNING.

A. R. McLeod. On the Lags of Thermometers with Spherical and Cylindrical Bulbs in a Medium whose Temperature is changing at a Constant Rate. Phil. Mag. (6) **37**, 134—144, 1919. Die Trägheit der Thermometer ist von Bedeutung bei Temperaturmessungen in steigenden oder fallenden Flugzeugen oder Ballonen, kann aber auch bei physikalischen Messungen von Interesse sein. Der Verf. entwickelt die bezüglichen Formeln für kugelige und zylindrische Thermometergefäße mit endlicher und unendlicher Oberflächenleitfähigkeit. Den Formeln werden numerische Auswertungen für Quecksilber- und Alkoholthermometer beigegeben. Hiernach zeigen beide Arten Thermometer mit kugeligem Gefäß, wenn sie dieselbe Volumenänderung haben, ungefähr die gleiche Trägheit. Mit derselben thermometrischen Substanz ist die Trägheit für 10 cm lange Zylinder kleiner als für Kugeln mit der gleichen Volumenausdehnung und sie ist kleiner für einen mit Alkohol als für einen mit Quecksilber gefüllten Zylinder. SCHEEL.

K. Gentil. Die Messung hoher Temperaturen mit dem Strahlungs-pyrometer. ZS. f. phys. u. chem. Unterr. **32**, 173—176, 1919. Beschreibung des bekannten Strahlungspyrometers von Féry in seinen verschiedenen Ausführungsformen und Modifikationen,

sowie des Strahlungs-pyrometers von Hirschson (ZS. d. Ver. d. Ing. 1918, S. 552); es fehlt vor allem der Hinweis darauf, daß diese immer nur die „schwarze“ Temperatur geben.

BERNDT.

Walter Jankowsky. Beitrag zur Theorie der spezifischen Wärme. II. (Zugleich Antwort an Carl Drucker.) ZS. f. Elektrochem. **25**, 1—3, 1919. Vgl. Fortschr. d. Phys. **74** [2], 198, 1918. „Die alte Wärmetheorie gibt für eine Reihe von Zusammenhängen (Gesetz von Dulong-Petit-Joule) eine einfache und völlige Begründung und hat neben der Quantentheorie, ohne sich gegenseitig auszuschließen, volle Berechtigung. Die Anschauung, als ob die Tatsache der Veränderlichkeit der spezifischen Wärmemenge mit der Temperatur das Gesetz von Dulong-Petit-Joule aufhebe, ist nicht richtig, da in jedem Falle gesetzmäßige Beziehungen zwischen spezifischer Wärmemenge, Atomzahl und Molekelgewicht bestehen.“

SCHEEL.

W. R. Bousfield and C. Elspeth Bousfield. Specific Heat of Aqueous Solutions with Special Reference to Sodium and Potassium Chlorides. Phil. Trans. (A) **218**, 119—156, 1919. Journ. Chem. Soc. **116** [2], 134—135, 1919.

SCHEEL.

F. Henning. Zur Verdampfungswärme des Wassers. Ann. d. Phys. (4) **58**, 759—760, 1919. Auf Grund der neuen Messungen von Jaeger und v. Steinwehr über die spezifische Wärme des Wassers, wonach $1 \text{ cal}_{15} = 4,184_2$ Wattsekunden zu setzen ist, hat der Verf. die früher von ihm ermittelte Verdampfungswärme L des Wassers (vgl. Fortschr. d. Phys. **62** [2], 627, 1906: **65** [2], 565, 1909) neu berechnet und findet jetzt folgende Werte:

t °C	L cal	t °C	L cal	t °C	L cal	t °C	L cal
30	579,8	70	557,6	110	532,6	150	504,2
40	574,5	80	551,6	120	525,8	160	497,0
50	569,0	90	545,5	130	518,7	170	489,8
60	563,4	100	539,1	140	511,4	180	482,7

Des Verf. Berechnung des spezifischen Dampfschirmes nach der Clapeyron-Clausius'schen Gleichung bleibt unverändert, weil das Produkt ΔL von der Beziehung zwischen den elektrischen und kalorischen Größen unabhängig ist. SCHEEL.

Harbord George Wayling. A Note on Latent Heats of Fusion and their relation to Molecular Composition. Phil. Mag. (6) **37**, 495—497, 1919. [S. 147.] GROSCHUFF.

Karl Fehrmann. Über den Wärmedurchgang an Heizkörpern von Dampfpfannen. ZS. d. Ver. d. Ing. **63**, 973—978, 1919. Die Vorgänge bei der Wärmeübertragung in Dampfpfannen, die in Brauereien zum Kochen von Würze benutzt werden, werden besprochen und durch die Ergebnisse von 15 Versuchen im Betrieb erläutert. Als Heizdampfkörper dienen bei diesen Versuchen festliegende oder bewegliche Kupferrohre oder gewölbte Doppelböden; von diesen ging die Wärme unmittelbar auf die zu verdampfende Flüssigkeit über. Aus den Versuchsergebnissen wird geschlossen, daß die Wärmeübergangszahl α_2 zwischen Heizwand und Flüssigkeit von der in p kg/cm^2 Überdruck angegebenen Eintrittsspannung des Heizedampfes abhängig nach der empirischen Formel $\alpha_2 = 2000 \sqrt{p}$. Die Versuchswerte von α_2 weichen von den nach der Formel berechneten um höchstens 31 Proc. ab, während bisher α_2 zwischen 2000 u. 6000 $\text{kcal/h} \cdot \text{m}^2$, also mit erheblich größerer Unsicherheit angenommen werde.

MAX JAKOB.

Osc. Knoblauch. Die wissenschaftlichen Grundlagen des Wärmeschutzes. Bayer. Ind.- u. Gewerbebl. (N. F.) **51**, 31—34, 1919. Das bekannte Gesetz des Wärmeüberganges von einem Medium zu einem anderen durch eine Wand hindurch wird in elementarer Form dargestellt. Dabei wird von dem anschaulichen Begriff des „Leitungswiderstandes“ Gebrauch gemacht; die Addition der einzelnen Leitungswiderstände ergibt den gesamten Übergangswiderstand. Es wird ferner die Wirkung der Konvektion und Strahlung in Luftschichten kurz erklärt und die hierauf beruhende Verbesserung des Wärmeschutzes durch Unterteilung einer Luftschicht am Beispiel des Doppelfensters und Dreifachfensters erläutert. Endlich sind die Wärmeleitzahlen einiger Bau- und Isolierstoffe sowie die Werte der Wärmeübergangszahl von Luft an feste Wände für einige verschiedene Verhältnisse angegeben. MAX JAKOB.

W. Herz. Zur Kenntnis der Wärmeleitungsfähigkeit organischer Verbindungen. ZS. f. phys. Chem. **93**, 376—379, 1919. Die Quotienten aus Wärmeleitvermögen und Wärmekapazität sinken in homologen Reihen organischer Verbindungen mit wachsenden Molekulargewichten oder Molekeldurchmessern. Damit stimmt die Webersche Anschauung zusammen, daß sich diese Quotienten umgekehrt wie die mittleren Entfernungen der Molekeln verhalten. Die Webersche Angabe gilt auch beim Vergleich von Wärmeleitung und Wärmekapazität einer Flüssigkeit bei wechselnden Temperaturen.

Im allgemeinen sind Wärmeleitungsfähigkeit und Wärmekapazität beim Vergleich verschiedener Flüssigkeiten proportional; doch kommen auch Ausnahmen vor. Dagegen ändert sich bei einer bestimmten Flüssigkeit mit wechselnder Temperatur die Wärmeleitungsfähigkeit im umgekehrten Verhältnis wie die Wärmekapazität.

SCHEEL.

W. Herz. Dichte und Temperatur. ZS. f. Elektrochem. **25**, 145—146, 215—216, 1919. Während die Dichten der Glieder homologer Reihen organischer Verbindungen bei niederen Temperaturen sowohl steigenden wie sinkenden Gang aufweisen, auch Unregelmäßigkeiten zeigen können, nehmen sie bei höherer Temperatur (nahe der kritischen Temperatur) regelmäßig mit der Kohlenstoffanzahl zu. Da eine entsprechende allgemeine Regelmäßigkeit bei den kritischen Dichten nicht existiert, so kann die Lage der Dichten in homologen Reihen mit der Temperatur eine Umkehrung erfahren. Das Verhältnis der Dichten eines höheren Gliedes einer Reihe zu den eines niedrigeren wächst regelmäßig mit der Temperatur.

Die Dichten der Stoffe bei verschiedenen Temperaturen zeigen ein ziemlich konstantes Verhältnis. So läßt sich die Dichte beim absoluten Nullpunkt d_0 aus der Dichte beim Schmelzpunkt, beim Siedepunkt bzw. beim kritischen Punkt oder allgemein aus einer beliebigen Dichte d im flüssigen Zustande nach der Formel

$$d_0 = d (0,77 + 0,64 \cdot T/T_g)$$

berechnen, wenn man den Siedepunkt T_g und die Temperatur T , bei welcher d bestimmt worden ist, in absoluter Zählung kennt. Die auf diese Weise berechneten Nullpunktsdichten organischer Verbindungen stimmen annähernd gut überein und zeigen in verschiedenen Reihen einen sinkenden (Alkohole, Säuren, Ester, aromatische Kohlenwasserstoffe) oder steigenden (Paraffine, Halogenbenzole) Gang mit wachsendem Molekulargewicht.

GROSCHUFF.

W. von Plotrowski. Über Wärmeausdehnung von Paraffin und Paraffinlösungen. ZS. f. phys. Chem. **93**, 596—606, 1919. Es wurde gefunden, daß die Ausdehnungskoeffizienten von Erdölparaffinen im festen Zustande zwischen 0,000842 und 0,005108, im Durchschnitt zwischen 0,001114 und 0,003492 liegen. Für Braunkohlenteerparaffine

im flüssigen Zustande wurden die Ausdehnungskoeffizienten etwa zweimal so groß wie die Ausdehnungskoeffizienten der Erdölparaffine gefunden. Im festen Zustande sind dagegen die Ausdehnungskoeffizienten angenähert von derselben Größenordnung. Die Abhängigkeit des spezifischen Gewichtes von der Temperatur läßt sich bei Paraffinlösungen in Lösungsmitteln von hohem spezifischen Gewicht durch eine Gleichung ersten Grades ausdrücken. Bei Paraffinlösungen mit Lösungsmitteln von niedrigem spezifischen Gewicht treten hingegen in der Nähe des Schmelzpunktes des Paraffins Abweichungen auf. Das spezifische Gewicht der Lösung läßt sich oberhalb des Schmelzpunktes des Paraffins angenähert nach der Mischungsregel berechnen.

SCHEEL.

Wa. Ostwald. Rechentafel zur Volumreduktion von Gasen. ZS. f. angew. Chem. **32**, 359—360, 1919. [S. 126.]

SCHWERDT.

C. C. Trowbridge (Deceased) and **Mabel Weil.** The Thermal Expansion of Living Tree Tounks. Abstract of a paper presented at the New York meeting of the American Physical Society, March 1, 1919. Phys. Rev. (2) **13**, 286, 1919.

SCHEEL.

Maurice Prud'homme. La température critique en fonction unique de la tension superficielle. Journ. chim. phys. **16**, 405—410, 1918. Für die Oberflächenspannung γ einer Flüssigkeit sind in Abhängigkeit von der Temperatur folgende beiden Formeln aufgestellt: $\gamma = a - bt$; $\gamma^{2/3} = a' - b't$, in denen a , b , a' , b' empirische Konstanten bedeuten. Diese Formeln gelten nicht für Temperaturen in der Nähe des kritischen Punktes. Der Verf. zeigt, daß die kritische Temperatur t_c zahlreicher organischer und anorganischer Körper mit großer Genauigkeit durch die Beziehung

$$t_c = \frac{1}{2} \left(\frac{a}{b} + \frac{a'}{b'} \right)$$

berechnet werden kann.

HENNING.

Maurice Prud'homme. La température critique en fonction unique de la tension superficielle. 2^e note. Journ. chim. phys. **17**, 325—328, 1919. Ist die Oberflächenspannung γ einer Flüssigkeit bei zwei Temperaturen t , die nicht in der Nähe des kritischen Punktes liegen, gegeben, und setzt man die beiden Wertepaare γ und t durch zwei lineare Gleichungen der Form $\gamma = a - bt$ und $\gamma^{1/n} = a' - b't$ in Beziehung, so findet der Verf. die kritische Temperatur durch den Ausdruck

$$t_c = \frac{1}{4_n - 4} \left[(4n - 5) \frac{a}{b} + \frac{a'}{b'} \right]$$

dargestellt, der für eine Reihe von Substanzen zu Werten führt, die sich in den Grenzen $n = 1,5$ bis $n = 5$ unabhängig von n ergeben.

HENNING.

E. Wertheimer. Zur Theorie der Dämpfe. Verh. d. D. Phys. Ges. **21**, 435—453, 1919. Durch eine Anzahl mathematischer Unrichtigkeiten wird der Verf. zu der Dampfdruckformel $p_s + Ap_s^2 = CT_s^{2f}$ geführt, in der p_s bzw. T_s Sättigungsdruck und Sättigungstemperatur darstellen. Ferner soll für den sehr kleinen Unterschied zwischen der Strahlungsdichte u_0 eines evakuierten und der Strahlungsdichte u eines mit Dampf vom Druck p gefüllten gleichmäßig temperierten Hohlraumes von der Temperatur T der Ausdruck $u - u_0 = C'T_s^z T$ gelten, in dem T_s die zum Druck p gehörige Sättigungstemperatur bedeutet und z für gewisse Gruppen von Dämpfen denselben Wert hat.

HENNING.

K. Siebel. Über die Änderung der Thermokraft und der elektrischen Leitfähigkeit einer Kalium-Natriumlegierung beim Übergang vom festen in den flüssigen Aggregat-

zustand. Ann. d. Phys. (4) **60**, 260—278, 1919. Die Untersuchung bezieht sich auf diejenige Kalium-Natriumlegierung, welche die beiden Komponenten im Verhältnis ihrer Atomgewichte enthält; ihre Schmelztemperatur beträgt $+ 6,5^{\circ}$, ihr spezifisches Gewicht hat den Wert 0,8880 bei 18° .

Die Legierung wurde in ein doppelt U-förmig gebogenes Glasrohr von etwa 3 mm innerem Durchmesser gefüllt, dessen beide Hälften für die Messung der Thermokraft auf verschiedene Temperaturen gebracht werden konnten und das bei Beobachtung des elektrischen Widerstandes in seiner ganzen Ausdehnung gleichmäßig temperiert wurde. In die Legierung tauchte an beiden Enden des Glasrohres je ein Thermoelement (Kupfer-Konstantan), das mit Ausnahme seiner Lötstelle gegen die Umgebung elektrisch isoliert war. Die Aufgabe dieser Thermoelemente war sehr mannigfaltig: sie dienten bei Messung der Thermokraft zur Feststellung der Temperatur in den beiden Hälften des Glasrohres, während die Konstantandrähte gleichzeitig als Vergleichsmetall gegen die Kalium-Natriumlegierung benutzt wurden. Die Widerstandsmessung geschah nach der Potentialmethode, indem durch die Konstantandrähte der Strom zugeführt und an den Kupferdrähten die Spannung gemessen wurde.

Über die Eichung der Thermoelemente sind keine näheren Angaben gemacht. Die Temperatur wurde durch ein Sandbad (mit Bunsenbrenner geheizt) bzw. durch ein Petroleumbad, das durch eine Mischung von Kohlensäureschnee und Äther gekühlt wurde, konstant gehalten.

Bei der Messung der Thermokraft blieb die eine Lötstelle auf $t_0 = + 38^{\circ}$, während die Temperatur der anderen zwischen $+ 38$ und $- 40^{\circ}$ verändert wurde. Es zeigte sich, daß die Thermospannung E von $t = - 40$ bis $t = - 10^{\circ}$ und von $t = + 18$ bis $+ 38^{\circ}$ geradlinig verläuft. Beide Gerade sind nahe parallel, ihre Neigung beträgt $dE/dT = 37 \cdot 10^{-6}$ Volt/Grad für den festen und $dE/dT = 35,3 \cdot 10^{-6}$ Volt/Grad für den flüssigen Zustand. Beim Schmelzpunkte springt die Thermokraft um $142 \cdot 10^{-6}$ Volt, und zwar derart, daß sie für die feste Phase größer ist als für die flüssige. Da das Schmelzgebiet Unregelmäßigkeiten zeigt, so prägt sich dieser Sprung nicht scharf aus.

Der elektrische Widerstand wurde zwischen $- 60$ und $+ 40^{\circ}$ gemessen. Er steigt von $- 60$ bis $- 20^{\circ}$ linear an mit dem Temperaturkoeffizienten $\alpha = 0,0097$, desgleichen von $+ 18$ bis $+ 40^{\circ}$ mit dem Koeffizienten $\alpha = 0,0015$. Das Zwischengebiet zeigt Unstetigkeiten, aber einen starken Anstieg des Widerstandes, der im flüssigen Zustande etwa $2\frac{1}{2}$ mal so groß ist wie im festen Zustande. Der spezifische Widerstand beträgt bei $- 60^{\circ}$ $10 \cdot 10^{-6}$ Ohm, bei $+ 40^{\circ}$ dagegen $43,3 \cdot 10^{-6}$ Ohm. HENNING.

E. Ariès. Sur les tensions de vapeur saturée et les chaleurs de vaporisation de l'acétate de propyle à diverses températures. C. R. **168**, 1188—1192, 1919. Zur Ermittlung des Sättigungsdruckes, der Verdampfungswärme und des spezifischen Volumens sind in Verbindung mit den Clausiusschen Tabellen des Sättigungsgebietes die kritischen Größen T_c , P_c , die Konstante n und die Funktion Γ erforderlich. Letztere wird dargestellt als

$$\Gamma = 1 + \frac{(1 - \tau)(\tau_0 - \tau)}{A + B\tau + C\tau^2},$$

wobei τ die reduzierte Sättigungstemperatur bedeutet. Aus den Clausiusschen Tabellen ist Γ zu ermitteln, wenn der Dampfdruck bzw. die Sättigungstemperatur gegeben ist. Ist dies für eine Anzahl Punkte der Fall, so läßt sich feststellen, ob Γ außer am kritischen Punkt ($\tau = 1$) noch für eine zweite reduzierte Temperatur τ_0

den Wert 1 erreicht. Ist dies nicht der Fall, so ist in der Formel $\tau_0 = 1$ zu setzen. Die Konstanten sind aus drei Beobachtungen zu ermitteln.

Für Propylacetat ergab sich aus den Youngschen Messungen

$$n = 1,22; \tau_0 = 0,9523; A = 0,07705; B = 2,0541; C = -1,9532.$$

Die zwischen 0 und 276° (kritische Temperatur) beobachteten Dampfspannungen sowie die zwischen 90 und 273° beobachteten Verdampfungswärmen von Propylacetat werden mit den genannten Konstanten gut dargestellt. HENNING.

Pierre Weiss. Ferromagnétisme et équation caractéristique des fluides. Arch. sc. phys. et nat. (5) 1, 169—185, 1919. [S. 162.] SCHEEL.

J. W. Richards. Die Dampfdrucke der Metalle. Journ. Franklin Inst. 187, 581—598, 1919. Chem. Zentralbl. 1919, 2, 420. SCHEEL.

A. Hagenbach et K. Langbein. Détermination de la température aux électrodes de l'arc. Arch. sc. phys. et nat. (5) 1, 48—54, 1919. Verf. bestimmen die Temperatur der anodischen Strombasis des Lichtbogens zwischen Metallelektroden durch Aufnahme der Isochromaten bei verschiedenen Stromstärken und Vergleich mit einer Kohlenfadenlampe bekannter Temperatur. Bei nicht zu schwachen Stromstärken erhitzt sich die Strombasis an der Anode bis zu den Siedepunkten der Metalle, während die Kathoden kälter bleiben bei Ag, Cu, Fe, Ni, W. Das gleiche Verhalten zeigen Al, Zn und Mg beim Brennen des Lichtbogens in Stickstoff, in Luft dagegen oxydieren sich die Elektroden und die Anodentemperatur steigt stark an, vermutlich bis zur Siedetemperatur der Metalloxyde. FRANCK.

Schneider. Vorschläge für die Normalisierung elektrischer Koch- und Heizapparate. Elektrizitätswerk 7, 222—228, 1919. Verf. zeigt unter Hinweis auf die weitgehende Normalisierung im Gas- und Wasserfach, daß zur Verbreitung der elektrischen Beheizung, analog wie in der Schweiz und in England, die Einführung von gegenseitig austauschbaren, überall erhältlichen Normalteilen, ferner eine Beschränkung auf wenige Typen erforderlich ist. Er empfiehlt runde Heizelemente in sieben Größen von 80 bis 300 mm Durchm. und 200 bis 2000 Watt herzustellen (3 bis 4 Watt pro Quadratzentimeter Fläche) und jedes Heizelement in zwei gleiche Hälften zu unterteilen, so daß durch Parallel- bzw. Serienschaltung die Wärmeabgabe im Verhältnis $\frac{1}{1}$; $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{4}$ (Weiterkochen) reguliert werden kann. Auch die Drahtstärke sei zu normalisieren und für die Anschlüsse gleiche Entfernung der Universalstiftnippel und gleicher Randabstand festzusetzen. Aus derartigen Heizelementen könnten billige glatte, doppelmantelige Universalkochtöpfe mit Bodenbeheizung aufgebaut werden (sechs Typen von 300 bis 2000 Watt — und 0,5 bis 15 Liter Inhalt — Siedezeit 12 bis 55 Minuten — kräftiger Innenmantel ohne Weichlot), ferner fünf Haupttypen Kochplatten hergestellt werden (450 bis 2000 Watt — im Zusammenbau zu Kochherden mit Schalterregulierung). — Für Plätteisen empfiehlt Verf. Beschränkung auf vier Größen mit auswechselbaren Heizelementen (300 bis 1000 Watt) und Universalform für die Sohle. Die Stecker müssen thermisch entlastet sein (kein Druckkontakt). Für Heißluftöfen erscheinen sechs Größen von 500 bis 9000 Watt, im Interesse bequemer Drehstromregulierung durch Phasenabschaltung aufgebaut aus 250 Watt- oder 500 Watt-Elementen, zweckmäßig. Abnehmbare Anschlußorgane sollten nur bis 2 kW zulässig sein und normierte geschützte Leitungen vorgeschrieben werden. Durch Einführung solcher Normalteile und durch Systemprüfungen einer verbandlich beaufsichtigten Versuchsstelle könnte die Fabrikation um ein Vielfaches vereinfacht und verbessert werden. C. MÜLLER.

K. Schreiber. Speicherung von Arbeit in Heißwasser nach Lamm in der feuerlosen Lokomotive. Sond.-Abdruck. Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. (N. F.) 56, 177—198, 1919. SCHEEL.

Wa. Ostwald. Vergasung flüssiger Brennstoffe für Verbrennungsmotoren. Feuerungstechn. 8, 21—23, 1919. Der Vergaser eines Explosionsmotors muß das Gemisch aus Luft und Brennstoff richtig „dosieren“ und ausreichend homogen machen. Diese Doppelaufgabe ist sehr schwierig, weil das Zündbereich der gebräuchlichen Brennstoffe sehr eng ist und Leistung und Betriebsgüte der Maschine der Dosierung gegenüber sehr empfindlich sind (10 Proz. Luftüberschuß hat sich als „höchstleistend“, 20 Proz. als „wirtschaftlichst“ erwiesen), und weil für absehbare Zeit nur hochsiedende Brennstoffe in Betracht kommen, bei denen die früher übliche Verdampfung unmöglich ist. — Für die Dosierung steht als einziges Mittel die Saugzugstärke der Maschine zur Verfügung. Der Verf. findet die Dosierungsfrage seit einigen Jahren gelöst durch sogenannte Bremsdüsen: Dabei steht die Ausspritzdüse unter dem Motorsaugzug; sie wird aber nicht direkt mit Brennstoff gespeist, sondern mit einem Brennstoff-Luftgemisch, das einer Zwischenkammer entnommen wird. Diese Kammer steht einerseits mit dem Brennstoffbehälter in Verbindung, andererseits mit der Außenluft durch eine Düse, durch welche bei starkem Saugzug Luft in die Zwischenkammer tritt. — Homogenität des Gemisches war bei Benzin, ja auch bei Benzol und Schwerbenzin durch „freiwillige Verdampfung“ des nur grob zerstäubten Brennstoffes (erforderlichenfalls nach Vorwärmung von Luft und Brennstoff) zu erreichen. Jetzt ist man gezwungen, aus schwer siedenden Brennstoffen, wie Lösungsbenzol oder Dieselmotorenöl, kalte Gemische zu erzeugen. Durch Weiterentwicklung des Bremsdüsen-Gedankens gelang es, einen ganz unbeständigen Brennstoffschäum zu erzeugen und aus der Spritzdüse in den Luftstrom auszuspritzen und hier, da die Luftgeschwindigkeit von gleicher Größenordnung ist wie die nach Lord Rayleigh berechnete Platzgeschwindigkeit von Schaumbläschen, einen Nebel von etwa $\frac{1}{100}$ mm dicken Tröpfchen zu erhalten. Ein solches kalte Gemisch ist nicht nur genügend homogen, sondern hat noch den Vorteil großen Füllungsgewichtes pro Hub, weil der Brennstoff nicht mit dem Dampf-, sondern nur mit dem Flüssigkeitsvolumen in Rechnung tritt.

Die konstruktive Lösung der Vergaseraufgabe durch den von Hermann Rahn erfundenen Homa-Vergaser wird an Hand von zwei Lichtbildern angedeutet. Bei Vergleichsversuchen an einem kleinen Zweizylindermotor mit einem Pallas- und zwei Homa-Vergasern, deren Ergebnisse graphisch dargestellt sind, soll der geringste Brennstoffverbrauch, der bei einem der letzteren Vergaser beobachtet wurde, etwa 425 g (Schwerbenzin vom spezifischen Gewicht 0,875) für eine effektive PS-Stunde gewesen sein.

MAX JAKOB